Supplemento ordinario alla «Gazzetta Ufficiale» n. 12 del 15 gennaio 1985

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I (70%)

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA Roma - Martedì, 15 gennaio 1985 SI PUBBLICA NEL POMERIGGIO DI TUTTI I GIORNI MENO I FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE DELLE LEGGI E DECRETI - CENTRALINO 65101
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI, 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 85081

N. 1

MINISTERO DELL'INTERNO

DECRETO MINISTERIALE 24 novembre 1984.

Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

SOMMARIO

MINISTERO DELL'INTERNO

Parte Seconda

DEPOSITI PER L'ACCUMULO DI GAS NATURALE

Parte Terza

IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DI GAS NATURALE PER AUTOTRAZIONE

Parte Quarta

DEROGHE E DISPOSIZIONI FINALI

LEGGI E DECRETI

MINISTERO DELL'INTERNO

DECRETO MINISTERIALE 24 novembre 1984.

Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

IL MINISTRO DELL'INTERNO

Visto l'art. 1 della legge 13 maggio 1961, n. 469;
Visto l'art. 2 della legge 26 luglio 1965, n. 966;
Visto l'art. 2 della legge 18 luglio 1980, n. 406;
Visto il decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547;
Visto il decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577;
Rilevata la necessità di aggiornare le norme di sicurezza antincendi per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8;
Viste le norme elaborate dal Comitato centrale tecnico-scientifico per la prevenzione incendi di cui all'art. 10 del decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577;
Visto l'art. 11 del citato decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577;

Decreta:

Sono approvate le norme di sicurezza antincendi per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8 allegate al presente decreto.

Sono pertanto abrogate tutte le norme attualmente in vigore per il trasporto, la distribuzione, l'accumolo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, addì 24 novembre 1984

Il Ministro: SCALFARO

ALLEGATO

NORME DI SICUREZZA ANTINCENDIO PER IL TRASPORTO, LA DISTRIBUZIONE, L'ACCUMULO E L'UTILIZZAZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITÀ NON SUPERIORE A 0,8

PARTE PRIMA

IMPIANTI DI TRASPORTO E DI DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE

SEZIONE 1ª

DISPOSIZIONI GENERALI

1.1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti norme hanno lo scopo di regolamentare, ai fini della sicurezza, gli impianti di trasporto e di distribuzione del gas naturale, a mezzo di condotte, dai campi di produzione alle utenze.

Esse si applicano inoltre alle installazioni interne delle utenze industriali ed agli impianti di derivazione di utenza a pressione di esercizio superiore a 0,04 bar.

1.2. TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini dell'applicazione delle presenti norme si intende per:

Condotta: insieme di tubi, curve, raccordi, valvole ed altri pezzi speciali uniti tra loro per il trasporto e la distribuzione del gas naturale.

Diametro nominale (DN): designazione dimensionale numerica comune a tutti gli elementi di una condotta. E' un numero arrotondato utilizzato ai fini di riferimento e che è collegato approssimativamente alle dimensioni di fabbricazione.

Pressione massima di esercizio: la pressione massima relativa, misurata in bar, alla quale può essere esercito l'impianto.

Carico unitario al limite di allungamento totale (snervamento) (Rt): il quoziente fra il carico al quale corrisponde un allungamento totale, sotto carico, pari allo 0,5% della lunghezza iniziale del tratto di provetta compreso fra i riferimenti e l'area della sezione iniziale della provetta nella prova di trazione.

Carico unitario di rottura (resistenza alla trazione) (R_m): il quoziente fra il carico massimo raggiunto durante la prova di trazione condotta sino a rottura della provetta e la sezione iniziale della provetta stessa.

Allungamento (A): l'allungamento permanente del tratto di provetta compreso fra i riferimenti, misurato dopo rottura ed espresso in percento della lunghezza iniziale della provetta nella prova di trazione.

Resilienza: il lavoro necessario per rompere, con una massa a caduta pendolare, una provetta convenzionale avente un intaglio.

Acciaio di base: l'acciaio per il quale non è richiesta alcuna prescrizione particolare legata all'impiego (vedere UNI EU20).

Nucleo abitato: un fabbricato o un agglomerato di fabbricati la cui popolazione sia dell'ordine di 300 unità o superiore.

Distanza dai fabbricati: la minima distanza, misurata in orizzontale, intercorrente tra la superficie esterna della condotta e il perimetro del fabbricato.

Profondità d'interramento: la minima distanza intercorrente tra la superficie esterna del tubo e quella del terreno.

Carreggiata: parte della strada normalmente destinata alla circolazione (comprese le corsie continue di emergenza ed escluse le piazzuole di sosta e le aree di parcheggio).

Utenze: sia gli utilizzatori primari direttamente alimentati dalle condotte di trasporto e di distribuzione (aziende distributrici del gas, industrie, distributori del gas per uso autotrazione, ecc.), sia le utilizzazioni di tipo civile, quali cottura, acqua calda e riscaldamento,e di tipo commerciale,artigianale o industriale.

1.3. CLASSIFICAZIONE

a) Condotte di 1^ Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 24 bar.

b) Condotte di 2^ Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 12 bar ed inferiore od uguale a 24 bar.

c) Condotte di 3^ Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 5 bar ed inferiore od uguale a 12 bar.

d) Condotte di 4^ Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 1,5 bar ed inferiore od uguale a 5 bar.

e) Condotte di 5^ Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 0,5 bar ed inferiore od uguale a 1,5 bar.

f) Condotte di 6^ Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 0,04 bar ed inferiore od uguale a 0,5 bar.

g) Condotte di 7^ Specie: condotte per pressione massima di esercizio inferiore od uguale a 0,04 bar.

SEZIONE 2^

CONDOTTE CON PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO SUPERIORE A 5 BAR

2.1. MATERIALI

2.1.1. Tubi

a) Processo di produzione

I tubi da impiegare per la costruzione delle condotte devono essere fabbricati con acciaio di qualità calmato, ottenuto al forno elettrico, al Martin-Siemens, al convertitore basico ad ossigeno o simili e possono essere senza saldatura oppure con saldature longitudinali o con saldatura elicoidale.

La saldatura deve essere eseguita a macchina con procedimento elettrico. I procedimenti di saldatura ammessi sono i seguenti:

- saldatura elettrica a resistenza, ad induzione o a scintillio ;
- saldatura automatica ad arco protetto (usando almeno due passate di saldatura, una delle quali deve essere all'interno del tubo).

b) Composizione chimica

L'acciaio impiegato per la fabbricazione dei tubi deve rispondere ai seguenti limiti di composizione chimica, riferiti all'analisi di colata:

1) Tubi per condotte di 1^ Specie

Carbonio	non superiore a 0,25%
Fosforo	" " " 0,04%
Zolfo	" " " 0,035%
Zolfo + Fosforo	" " " 0,065%

Carbonio Equivalente (CE) = $C + \frac{Mn}{6}$ non superiore a 0,51%.

In alternativa, possono essere soddisfatti i limiti di composizione di cui al punto 2), quando i tubi siano dimensionati in base ad un fattore di sicurezza non minore di 1,75.

2) Tubi per condotte di 2^ e 3^ Specie

Carbonio	non superiore a 0,29%
Fosforo	" " " 0,04%
Zolfo	" " " 0,05%
Zolfo + Fosforo	" " " 0,08%

Carbonio Equivalente (CE) = $C + \frac{Mn}{6}$ non superiore a 0,52%.

c) Caratteristiche meccaniche

Sui tubi finiti devono essere controllati a campione:

- il valore del carico unitario al limite di allungamento totale (Rt) ,
- il valore del rapporto fra il carico unitario al limite di allungamento totale ed il carico unitario di rottura, che non deve essere superiore a:

0,85 per acciai con $Rt_{min} \leq 413\ N/mm^2$

0,90 per acciai con $Rt_{min} > 413\ N/mm^2$

- il valore dell'allungamento, determinato su provetta proporzionale, che non deve essere inferiore a:

22% per acciai con $Rt_{min} \leq 289\ N/mm^2$

21% " " " $289\ N/mm^2 < Rt_{min} \leq 317\ N/mm^2$

20% " " " $317\ N/mm^2 < Rt_{min} \leq 358\ N/mm^2$

19% " " " $358\ N/mm^2 < Rt_{min} \leq 386\ N/mm^2$

18% " " " $386\ N/mm^2 < Rt_{min}$

d) Prove e controlli di officina

Su tutti i tubi devono essere eseguiti:

- prova a pressione idraulica, in ottemperanza alle prescrizioni di cui al punto 2.5.1.
- controllo non distruttivo della saldatura, per i tubi saldati, per valutarne l'integrità.

Sui tubi devono essere controllati a campione il diametro e lo spessore.

Per i tubi saldati, la qualità della saldatura deve essere controllata a campione con prove di piegamento o schiacciamento.

Inoltre, per i tubi saldati con diametro esterno eguale o superiore a 219,1 mm, la qualità della saldatura deve essere controllata a campione con prove di trazione.

e) Prova aggiuntiva di officina

Sui tubi per condotte di 1^ Specie, dimensionati in base ad un fattore di sicurezza inferiore a 1,75, deve essere effettuata una prova d'urto per la determinazione della resilienza dell'acciaio.

La prova d'urto deve essere effettuata su provette con intaglio a V alla temperatura di 0°C su un tubo per ogni colata.

La resilienza deve presentare un valore medio di 3 prove,effettuate su provette normali di un saggio,non minore di 28 J(35J/cm^2)e un valore di ogni singola prova non minore di 22,4 J (28 J/cm^2).

f) Rispondenza alle prescrizioni e valutazione

I tubi, ove non diversamente prescritto da questa normativa, devono essere prodotti e controllati secondo le prescrizioni delle norme UNI corrispondenti o, in mancanza, secondo altre norme applicabili,anche estere.

2.1.2. Valvole

Il corpo delle valvole deve essere di acciaio, con esclusione degli acciai di base. Le valvole devono resistere alla pressione nelle condizioni d'esercizio previste per la condotta sulla quale vanno inserite.

Le valvole possono essere previste per unione a flange o per unione mediante saldatura di testa; in quest'ultimo caso, le estremità devono essere di acciaio saldabile in campo.

Le valvole devono essere sottoposte in officina:

- alla prova idraulica di resistenza del corpo, ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione massima di esercizio;
- alla prova idraulica di tenuta, ad una pressione pari almeno alla pressione massima di esercizio.

2.1.3. Curve, raccordi ed altri pezzi speciali

Le curve, i raccordi e gli altri pezzi speciali devono essere di acciaio, con esclusione degli acciai di base, ed essere atti a resistere alla pressione nelle condizioni d'esercizio previste per la condotta sulla quale vanno inseriti.

Le curve, i raccordi e gli altri pezzi speciali possono essere previsti per unione a flange o per unione mediante saldature di testa; in quest'ultimo caso, le estremità devono essere di acciaio saldabile in campo.

2.1.4. Certificazione delle caratteristiche del materiale

La rispondenza dei materiali ai requisiti prescritti deve essere dichiarata a cura della ditta fornitrice, sotto la sua responsabilità.

2.2. SPESSORE DEI TUBI

2.2.1. Calcolo dello spessore minimo dei tubi

Lo spessore minimo dei tubi, inteso come spessore nominale diminuito della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, non deve essere minore dello spessore calcolato con una delle seguenti formule:

$$Tc = \frac{P\ De}{20\ \sigma\ E}, \text{ ove sia prefissato De}$$

oppure,

$$Tc = \frac{P\ Di}{20\ \sigma\ E - 2\ P}, \text{ ove sia prefissato Di}$$

dove:

Tc= spessore di calcolo del tubo (mm)

P = pressione di progetto (bar)

De = diametro esterno di progetto del tubo (mm)

Di = diametro interno di progetto del tubo (mm)

σ = tensione ammissibile (N/mm^2)

E = fattore di efficienza del giunto; il valore di E si pone uguale a 1 ai fini dell'applicazione della presente normativa.

La pressione di progetto deve essere:

- per le condotte di 1^ e 2^ Specie, pari alla pressione massima di esercizio prevista;
- per le condotte di 3^ Specie, pari a 12 bar.

2.2.2. Tensione ammissibile

La tensione ammissibile deve corrispondere al valore:

$$\sigma = \frac{Rt_{min}}{K}$$

dove:

Rt_{min} = carico unitario al limite di allungamento totale, minimo garantito per il tipo di materiale prescelto (N/mm^2)

K = fattore di sicurezza, da scegliere in relazione alla specie della condotta da posare come segue:

- per le condotte di 1^ Specie:

K = 1,40, purchè l'acciaio impiegato per la fabbricazione dei tubi risponda ai limiti di composizione indicati al Par. b.1) del punto 2.1.1. e purchè siano eseguite tutte le prove aggiuntive prescritte al Par. e) del punto 2.1.1., al Par. b) del punto 2.4.4. e al punto 2.5.2.

K = 1,75, se l'acciaio impiegato per la fabbricazione dei tubi risponde ai limiti di composizione indicati al Par. b.2) del punto 2.1.1., oppure in mancanza anche di una sola delle prove aggiuntive suddette.

- per le condotte di 2^ e 3^ Specie:

K = 3,50.

2.2.3. Minimo spessore ammesso

Qualora dall'applicazione delle formule di cui al punto 2.2.1. risultino spessori di calcolo inferiori a quelli sottoriportati, dovranno essere adottati almeno questi ultimi:

1,8 mm per diametri esterni fino a 30 mm
2,3 mm " " " oltre 30 e fino a 65 mm
2,6 mm " " " oltre 65 e fino a 160 mm
3,5 mm " " " oltre 160 e fino a 325 mm
4,5 mm " " " oltre 325 e fino a 450 mm
1% De " " " oltre 450 mm.

2.2.4. Tolleranza sul diametro

Il diametro effettivo,esterno o interno del tubo,può discostarsi da quello di progetto, usato per il calcolo dello spessore secondo una delle formule di cui al punto 2.2.1.,di ± 1%.

2.3. SEZIONAMENTO IN TRONCHI E LIMITAZIONE DELLA PRESSIONE DI ESERCIZIO

2.3.1. Sezionamento in tronchi

Le condotte devono essere sezionabili mediante apparecchiature di intercettazione; le condotte di 1^ Specie, in tronchi della lunghezza massima di 10 km; quelle di 2^ Specie , ad eccezione del caso di cui al Par.a)del punto 2.4.3.in tronchi della lunghezza massima di 6 km; quelle di 3^ Specie, in tronchi della lunghezza massima di 2 km. Dette apparecchiature di intercettazione devono risultare in posizione facilmente raggiungibile.

Le condotte, in ciascun tronco ottenuto a seguito del sezionamento sopra indicato, devono essere munite di idonei dispositivi di scarico che consentano di procedere rapidamente allo svuotamento del tratto di tubazione qualora se ne determini la necessità.

Tali scarichi devono essere ubicati:

- per le condotte di 1^ Specie: in aperta campagna;
- per le condotte di 2^ e 3^ Specie:in spazi aperti(preferibilmente in piazze, piazzali, giardini, ampi viali ecc.).

In ogni caso le operazioni di scarico, peraltro eccezionali e non automatiche, devono essere effettuate in modo da non recare pregiudizio alla sicurezza di persone e cose.

2.3.2. Limitazione della pressione di esercizio

Deve essere assicurato, con adatte apparecchiature, che le pressioni massime di esercizio stabilite non vengano superate.

A tale scopo, in testa alle condotte di 1^ , 2^ e 3^ Specie deve essere installato, oltre all'apparecchio principale di riduzione della pressione:

a) un idoneo dispositivo di sicurezza (come ad esempio: secondo riduttore in serie, o blocco, o valvola di sicurezza ecc.) che intervenga prima che la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita per non più del 5% per le condotte di 1^ Specie e del 10% per le condotte di 2^ e 3^ Specie ;

b) un dispositivo di scarico all'atmosfera, di diametro utile pari almeno a 1/10 del diametro della condotta di valle, tarato a non più del 110% della pressione massima di esercizio stabilita, se la condotta di valle è di 1^ Specie, e a non più del 115% se la condotta di valle è di altra Specie.

2.4. MODALITA' DI POSA IN OPERA

2.4.1. Profondità di interramento

a) Le tubazioni devono essere di regola interrate; la profondità di interramento di norma non deve essere inferiore a 0,90 m.

In casi particolari, di cui ai successivi paragrafi, le tubazioni possono essere interrate a profondità minori o anche essere poste fuori terra.

b) In terreni di campagna in corrispondenza di ondulazioni, fossi di scolo, cunette e simili, può essere consentita per brevi tratti una profondità di interramento minore di 0,90 m ma mai inferiore a 0,50 m.

c) Nel caso di attraversamento di terreni rocciosi, è consentita una riduzione della profondità di interramento normale fino ad un minimo di 0,40 m.

d) Nei casi in cui le condotte poste in sede stradale non possano essere interrate alla profondità minima di 0,90 m, è consentita una profondità minore, fino ad un minimo di 0,50 m, purchè si provveda alla protezione della condotta mediante struttura tubolare che la contenga e che resista ai carichi massimi del traffico ed alle azioni corrosive del terreno, o mediante sovrastante piastra in cemento armato o altro manufatto equivalente. La protezione deve essere prolungata per almeno 0,50 m oltre il bordo della zona carrabile nei tratti di accesso e di abbandono della sede stradale.
Questa riduzione di profondità di interramento non è consentita nei casi di tratti di condotta con percorso parallelo a strade nazionali, provinciali e autostrade posti a meno di 0,50 m dal bordo della carreggiata e nei tratti con percorso sotto la carreggiata , ivi compresi gli attraversamenti.

Nei tratti di condotta posti in aiuole spartitraffico a distanza maggiore di 0,50 m dal bordo della zona carrabile, la profondità di interramento può essere ridotta fino ad un minimo di 0,50 m.

e) Nei casi di interferenze con altre opere per le quali, ai sensi di particolari prescrizioni, è stabilita la posa ad una profondità inferiore a 0,50 m, è consentita una profondità di interramento minore della normale purchè si provveda alla protezione della condotta con strutture di idonea resistenza, analoghe a quelle di cui al paragrafo precedente.

f) Qualora le tubazioni siano posate in cunicoli o protezioni equivalenti, è consentita una profondità di interramento ridotta fino ad un minimo di 0,50 m e, nelle zone non destinate a traffico di veicoli, fino ad un minimo di 0,30 m.

g) Nei casi particolari in cui la condotta debba essere collocata fuori terra (ad esempio: attraversamenti di corsi d'acqua o di terreni instabili, nodi di smistamento), essa deve essere sollevata dalla superficie del terreno e munita, in quanto necessario, di curve, giunti di dilatazione o ancoraggi.

h) In tutti i casi assimilabili a quelli di cui ai paragrafi precedenti, devono essere adottate prescrizioni analoghe a quelle sopra citate.

2.4.2. Parallelismi ed attraversamenti

a) Nei casi di parallelismi ed attraversamenti di linee ferroviarie e tramviarie extra-urbane, si appli

cano le norme speciali emanate dal Ministero dei Trasporti a tutela degli impianti di propria competenza.

b) Nei casi di percorsi paralleli a linee tramviarie urbane, la distanza minima misurata in senso orizzontale tra la superficie esterna della tubazione e la rotaia più vicina, non deve essere inferiore a 3 m per le condotte di 1^ e 2^ Specie, ed a 1 m per quelle di 3^ Specie.
Nei casi di attraversamento di linee tramviarie urbane la profondità di posa della tubazione non deve mai essere inferiore ad un metro misurata tra la generatrice superiore della tubazione stessa ed il piano del ferro , la tubazione deve essere inoltre collocata in tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno un metro misurato a partire dalla rotaia esterna.

c) Per le condotte di 1^ Specie, nei tratti con percorso parallelo a strade nazionali, provinciali, autostrade poste a meno di 0,50 m dal bordo della carreggiata e nei tratti con percorso sotto la carreggiata, ivi compresi gli attraversamenti, deve essere previsto l'impiego di tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25% oppure, in alternativa, la posa entro un tubo di protezione di acciaio, di spessore non inferiore a quello prescritto al punto

2.2.3. e, ove possibile, protetto con rivestimento esterno di caratteristiche equivalenti a quello della condotta.

Possono essere utilizzati anche tubi di protezione di materiali diversi dall'acciaio purchè di equivalente resistenza ai carichi esterni ed alle azioni corrosive del terreno.

Nei tratti suddetti, per le tubazioni di 1^ Specie dimensionate con un fattore di sicurezza minore di 1,75 devono essere previsti l'impiego di tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima d'esercizio aumentata del 25%, e la posa entro un tubo di protezione; inoltre, tutte le saldature relative ai tratti indicati devono essere controllate con metodo non distruttivo.

d) Nei casi di attraversamento di corsi d'acqua, dislivelli e simili, può essere consentita l'utilizzazione di opere d'arte esistenti, ad eccezione di quelle a struttura metallica di notevole importanza, salvo che non si installino opere di adeguata efficienza tenute presenti le circostanze incidenti. La tubazione può essere posata in vista aggraffata esternamente al manufatto, oppure interrata nella sede di transito, con l'esclusione del collocamento attraverso camere vuote di manufatti non liberamente arieggiate.

e) Nei casi di percorsi paralleli fra tubazioni non drenate ed altre canalizzazioni preesistenti adibite ad usi diversi (cunicoli per cavi elettrici e telefonici, fognature e simili), la distanza minima

tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di posa adottata per la condotta del gas, salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione.

Nei casi di sovra e sottopasso di tubazioni non drenate ad altre canalizzazioni preesistenti adibite ad usi diversi (cunicoli per cavi elettrici e telefonici, fognature e simili), la distanza misurata in senso verticale fra le due superfici affacciate non deve essere inferiore a 1,50 m.

Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la condotta del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 metro nei sovrapassi e 3 metri nei sottopassi, misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione ; in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.

Dette norme devono essere rispettate dagli altri utenti del sottosuolo nel caso in cui le condotte gas siano preesistenti.

2.4.3. Distanze, pressioni, natura del terreno e manufatti di protezione

a) Le condotte di 1^ Specie sono generalmente utilizzate per trasportare il gas dalle zone di produzione alle zone di consumo e per allacciare le utenze ubicate all'esterno dei nuclei abitati.

Esse devono essere poste ad una distanza non inferiore a 100 m dai fabbricati appartenenti a nuclei abitati. Qualora per impedimenti di natura topografica o geologica non sia possibile osservare la distanza di 100 metri suddetta, è consentita una distanza minore, ma comunque non inferiore ai valori che si desumono dalla colonna (1) della Tabella 1, purchè si impieghino tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%, per tutto il tratto estendentesi a distanza inferiore a 100 m.

Lo stesso dicasi quando per lo sviluppo edilizio successivo alla posa delle condotte non risultino più soddisfatte le condizioni relative alla distanza prescritta.

Le condotte di 2^ Specie sono generalmente utilizzate per collegare, ove necessario, le condotte di 1^ Specie con quelle di 3^ Specie e per allacciare le utenze ubicate alla periferia dei nuclei abitati.

Possono attraversare i nuclei abitati a condizione che vengano rispettate le distanze che si desumono dalla colonna (2) della Tabella 1 e in tal caso devono essere sezionabili in tronchi della lunghezza massima di 2 km.

Le condotte di 3^ Specie sono generalmente utilizzate per costruire le reti di distribuzione locale. L'uso di condotte di 3^ Specie è obbligatorio ove si tratti di reti di distribuzione sottostradale ur

bana poste nei nuclei abitati e destinate a rifornire utenti ivi residenti.

b) Per le condotte di 1ª Specie nei confronti di fabbricati isolati o di gruppi di fabbricati con popolazione di ordine inferiore a 300 unità e per le condotte di 2ª e 3ª Specie, le distanze minime dai fabbricati e le pressioni massime di esercizio sono fissate in relazione al diametro della tubazione, alla natura del terreno ed al tipo di manufatto di protezione, come indicato nella Tabella 1.

Tutte le soluzioni deducibili da detta tabella, ai fini delle determinazioni di cui al capoverso precedente, sono indifferentemente applicabili.

Per pressioni superiori a 60 bar, qualora non possano essere osservate per impedimenti di natura topografica o geologica o per la presenza di servizi ed infrastrutture esistenti o future, per le quali esistono prescrizioni particolari, le distanze calcolate secondo la nota riportata in calce alla Tabella 1 può essere consentita una distanza minore, ma comunque non inferiore ai valori indicati nella colonna (1)della Tabella 1, purchè si impieghino tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%, per tutto il tratto estendentesi a distanza inferiore. Lo stesso dicasi quando per lo sviluppo edilizio successivo alla posa delle condotte non risultino più soddisfatte le condizioni relative alle distanze prescritte.

c) Ai fini dell'applicazione della Tabella 1 sono contemplate le seguenti condizioni di posa delle tubazioni:

Categoria A-Tronchi posati in terreno con manto superficiale impermeabile, intendendo tali le pavimentazioni di asfalto, in lastroni di pietra e di cemento ed ogni altra copertura naturale o artificiale simile.
Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali all'atto dello scavo di posa si riscontri in profondità una permeabilità nettamente superiore a quella degli strati superficiali.

Categoria B-Tronchi posati in terreno sprovvisto di manto superficiale impermeabile, purchè tale condizione sussista per una striscia larga almeno due metri e coassiale alla tubazione.
Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali, all'atto dello scavo di posa, si riscontri in profondità una permeabilità inferiore o praticamente equivalente a quella degli strati superficiali.

Categoria C-Tronchi della categoria A) nei quali si provveda al drenaggio del gas costituendo al di sopra della tubazione, e lungo l'asse di questa, una zona di permeabilità notevole e comunque superiore a quella del terreno circostante, proporzionata al diametro della condotta, mediante ghiaia, mattoni forati, spezzoni di tubi e simili, e collocando in tale zona dispositivi di sfiato verso l'esterno alla distanza massima di

150 m l'uno dall'altro e protetti contro l'intasamento.

Ogni tronco drenato della lunghezza massima di 150 m deve essere chiuso alle due estremità da un setto impermeabile di terreno compatto che costituisca interruzione del drenaggio; tanto da un lato quanto dall'altro dell'interruzione deve essere previsto uno sfiato.

Categoria D - Tronchi contenuti in tubi o manufatti speciali chiusi in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno. Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 30 mm e posti alla distanza massima di 150 m l'uno dall'altro, protetti contro l'intasamento.

2.4.4. Giunzione delle condotte

a) La giunzione in campo dei tubi per la formazione delle condotte deve essere eseguita normalmente mediante saldatura per fusione. Collegamenti mediante flange, filettature e giunti speciali di accertata idoneità devono essere limitati al minimo.

L'inserimento nella condotta di valvole, raccordi ed altri pezzi speciali deve essere eseguito mediante saldatura per fusione o mediante flange, filet-

CORRELAZIONE TRA LE DISTANZE DELLE CONDOTTE DAI FABBRICATI - LA PRESSIONE DI ESERCIZIO - IL DIAMETRO DELLA CONDOTTA - LA NATURA DEL TERRENO DI POSA - IL TIPO DI MANUFATTO ADOTTATO.

Pressione di esercizio bar			24 < P ⩽ 60			12 < P ⩽ 24			5 < P ⩽ 12			
Categoria di posa			A	B-C	D	A	B-C	D	A	B	C	D
Diametro nominale		Diametro esterno dei tubi	Distanza m									
DN	in.	mm	(1)			(2)			(3)			
⩽ 100	⩽ 4	⩽ 114,3	30	10	2	20	7	2	10	5	3,5	1,5
125	5	141,3	30	10	2,5	20	7	2	10	5	3,5	1,5
150	6	168,3	30	10	3	20	7	2,5	10	5	3,5	2
175	7	193,7	30	10	3,5	20	7	2,5	10	5	3,5	2
200	8	219,1	30	10	4	20	7	3	10	5	3,5	2
225	9	244,5	30	10	4,5	20	7	3,5	10	5	3,5	2
250	10	273,0	30	10	5	20	7	4	10	5	3,5	2
300	12	323,9	30	10	6	20	7	4,5	10	5	3,5	2
350	14	355,6	30	10	7	20	7	5	10	5	3,5	2,5
400	16	406,4	30	10	8	20	7	6	10	5	3,5	3
450	18	457,0	30	10	9	20	7	6,5	10	5	3,5	3,5
⩾ 500	⩾ 20	⩾ 508,0	30	10	10	20	7	7	10	5	3,5	3,5

NOTE :
- Per pressioni superiori a 60 bar le distanze di cui alla colonna (1) vanno maggiorate in misura proporzionale ai valori della pressione fino ad un massimo del doppio.
- Per le condotte di 1^ Specie dimensionate con un fattore di sicurezza inferiore a 1,75, i valori della colonna (1), per le categorie di posa B-C-D, vanno maggiorati del 50%.

tature e giunti speciali a condizione che siano soddisfatte le esigenze di resistenza e di tenuta. Almeno il 10% delle saldature deve essere ispezionato con metodo non distruttivo.

b) Per i tronchi di condotta di 1^ Specie, dimensionati in base ad un fattore di sicurezza inferiore a 1,75, le ispezioni delle saldature con metodo non distruttivo devono essere aumentate fino a raggiungere almeno il 50% delle saldature eseguite.

2.5. COLLAUDO IN OPERA DELLE CONDOTTE

2.5.1. Dopo la posa in opera delle condotte, si deve procedere alla prova a pressione.

La prova deve essere eseguita idraulicamente, fatta eccezione per le condotte di diametro non superiore a 100 mm per le quali può essere consentito l'uso della aria o del gas naturale.

Per le condotte di diametro superiore a 100 mm, la prova ad aria o gas potrà essere autorizzata nei casi di riconosciuta difficoltà di esecuzione della prova idraulica.

Il collaudo deve essere eseguito per tronchi e deve consistere in una prova ad una pressione pari ad almeno:

- 1,2 volte la pressione massima di esercizio per condotte di 1^ Specie;
- 1,3 volte la pressione massima di esercizio per condotte di 2^ Specie;

- 1,5 volte la pressione massima di esercizio per condotte di 3^ Specie.

La suddivisione in tronchi deve essere realizzata in modo tale che la pressione massima di collaudo non dia luogo nella sezione più sollecitata ad una tensione superiore al 95% del carico unitario al limite di allungamento totale per il tipo di materiale impiegato; inoltre tale pressione massima non deve di norma superare la pressione di prova idraulica in officina e le pressioni di collaudo ammesse per le apparecchiature e i pezzi speciali inseriti nel circuito.

Il collaudo è considerato favorevole se, dopo almeno 48 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura.

Nel caso di tronchi costituiti da condotte fuori terra di breve lunghezza, impianti ed apparecchiature di intercettazione e simili, la durata del collaudo può essere ridotta fino ad un minimo di 4 ore e il collaudo può essere eseguito anche fuori opera.

2.5.2. I tronchi di condotta di 1^ Specie, dimensionati in base ad un fattore di sicurezza inferiore a 1,75, devono essere sottoposti ad una prova idraulica preliminare ad una pressione pari ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, ma non superiore a 1,06 volte la pressione che nella sezione più sollecitata del tronco dà luogo ad una tensione pari al

carico unitario al limite di allungamento totale per il tipo di materiale impiegato. Tale prova ha luogo prima del collaudo idraulico ed ha la durata di un'ora.

2.6. PROTEZIONE DELLE CONDOTTE DALLE AZIONI CORROSIVE

2.6.1. Condotte interrate

Le condotte interrate devono essere dotate di rivestimento avente lo scopo di proteggerle dalle azioni aggressive del mezzo entro cui sono collocate e dalle corrosioni causate da correnti elettriche naturali o disperse.

I rivestimenti devono essere costituiti da materiali adonei, quali bitumi, catrami, fibre di vetro, resine sintetiche, elastomeri e simili, che posseggano in particolare adeguati requisiti di resistività elettrica, aderenza, plasticità, resistenza meccanica, non igroscopicità, impermeabilità ed inalterabilità rispetto agli agenti aggressivi del terreno.

La rispondenza dei materiali ai requisiti fissati al precedente capoverso, secondo le prescrizioni delle norme UNI corrispondenti o, in mancanza, secondo le regole di buona tecnica , deve essere dichiarata a cura della ditta installatrice, sotto la propria responsabilità .

Allo scopo di integrare l'azione protettiva del rivestimento deve essere applicata in sede di esercizio, secondo procedure dettate dalla tecnica corrente, la protezione catodica nei suoi vari sistemi e dispositivi.

La protezione catodica può non essere applicata a tratti di condotta di lunghezza limitata, forniti di efficiente rivestimento e separati elettricamente dal resto della condotta mediante giunti isolanti.
Tali giunti isolanti devono sopportare al collaudo in officina la tensione di almeno 1000 Volt alternati efficaci, a 50 Hz, per un minuto e presentare caratteristiche tali che, per effetto di acqua di condensa o forte umidità, non risulti riduzione nei valori del suddetto isolamento.

2.6.2. Condotte aeree

I tratti aerei di condotta devono essere protetti dalla corrosione atmosferica con rivestimenti o con pitturazioni adatte all'ambiente in cui si trovano.

SEZIONE 3^

CONDOTTE CON PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO NON SUPERIORE A 5 bar

3.1 MATERIALI

I tubi, i raccordi ed i pezzi speciali da impiegare per la costruzione delle condotte per gas naturale possono essere di acciaio, di ghisa sferoidale e grigia, di polietilene.

In relazione alla specie delle condotte, i materiali da impiegare nella costruzione sono:

a) Condotte di 4^, 5^ e 6^ Specie: acciaio, ghisa sferoidale e polietilene; per le condotte di 5^ Specie il polietilene può essere impiegato fino a diametri esterni di 315 mm; per le condotte di 4^ Specie il polietilene può essere impiegato fino ad una pressione massima di esercizio di 4 bar e fino a diametri esterni di 160 mm.

c) Condotte di 7^ Specie: acciaio, ghisa sferoidale, ghisa grigia e polietilene.

3.1.1 Tubi di acciaio

3.1.1.1 Condotte di 4^ e 5^ Specie

a) Processo di produzione

I tubi da impiegare per la costruzione delle condotte devono essere fabbricati con acciaio di qualità, ottenuto al for

no elettrico, al Martin-Siemens, al convertitore basico ad ossigeno o simili e possono essere senza saldatura oppure con saldature longitudinali o con saldatura elicoidale. I procedimenti di saldatura ammessi sono i seguenti:

- saldatura elettrica a resistenza, ad induzione ed a scintillio;
- saldatura ad arco protetto (usando almeno due passate di saldatura, una delle quali deve essere all'interno del tubo);
- saldatura per accostamento.

b) Composizione chimica

L'acciaio impiegato per la fabbricazione dei tubi deve rispondere ai seguenti limiti di composizione chimica, riferiti all'analisi di colata:

- Carbonio non superiore a 0,29%
- Fosforo " " a 0,045%
- Zolfo " " a 0,06%
- Zolfo+Fosforo " " a 0,09%
- Carbonio Equivalente (CE) = $C + \frac{Mn}{6}$ non superiore a 0,52%

c) Caratteristiche meccaniche

Sui tubi devono essere controllati a campione:

- il valore del carico unitario al limite di allungamento totale (Rt)
- il valore del rapporto tra il carico unitario al limite di allungamento totale ed il carico unitario di rottura, che non deve essere superiore a:

  0,85 per acciai con Rt min $\leq$ 413 N/mm^2

  0,90 per acciai con Rt min $>$ 413 N/mm^2

- il valore dell'allungamento determinato su provetta proporzionale, che non deve essere inferiore a:

22% per acciai con		Rt min $\leq$ 289 N/mm^2
21% " " "	289 N/mm^2 $<$	Rt min $\leq$ 317 N/mm^2
20% " " "	317 N/mm^2 $<$	Rt min $\leq$ 358 N/mm^2
19% " " "	358 N/mm^2 $<$	Rt min $\leq$ 386 N/mm^2
18% " " "	386 N/mm^2 $<$	Rt min

d) <u>Prove e controlli di officina</u>

Su tutti i tubi devono essere eseguiti:

- prova a pressione idraulica;
- controllo non distruttivo della saldatura, per i tubi saldati, per valutarne l'integrità.

Sui tubi devono essere controllati a campione il diametro e lo spessore.

Per i tubi saldati, la qualità della saldatura deve essere controllata a campione con prove di piegamento o schiacciamento.

Inoltre, per i tubi saldati con diametro esterno eguale o superiore a 219,1 mm, la qualità della saldatura deve essere controllata a campione con prove di trazione.

e) <u>Rispondenza alle prescrizioni e valutazione</u>

I tubi, ove non diversamente prescritto da questa normativa, devono essere prodotti e controllati secondo le prescrizioni delle norme UNI corrispondenti o, in mancanza, secondo altre norme applicabili, anche estere.

3.1.1.2 Condotte di 6^ e 7^ Specie

a) Processo di produzione

I tubi da impiegare per la costruzione delle condotte devono essere fabbricati con acciaio ottenuto al forno elettrico, al Martin-Siemens, al convertitore basico ad ossigeno o simili e possono essere senza saldatura oppure con saldature longitudinali o con saldatura elicoidale.

I procedimenti di saldatura ammessi sono i seguenti:

- saldatura elettrica a resistenza, ad induzione ed a scintillio;
- saldatura ad arco protetto (usando almeno due passate di saldatura, una delle quali deve essere all'interno del tubo);
- saldatura per accostamento.

b) Composizione chimica

L'acciaio impiegato per la fabbricazione dei tubi deve rispondere ai seguenti limiti di composizione chimica, riferiti all'analisi di colata:

- Fosforo non superiore a 0,05%
- Zolfo " " a 0,06%

c) Caratteristiche meccaniche

Sui tubi devono essere controllati a campione:

- il valore del carico unitario di rottura che deve essere superiore a 310 N/mm^2;
- il valore dell'allungamento, determinato su provetta proporzionale, che non deve essere inferiore al 15% .

d) Prove e controlli di officina

Su tutti i tubi deve essere eseguita una prova di tenuta a pressione idraulica o un controllo non distruttivo che garantisca una qualità equivalente.

Sui tubi devono essere controllati a campione il diametro e lo spessore.

e) Rispondenza alle prescrizioni e valutazione

I tubi, ove non diversamente prescritto da questa normativa, devono essere prodotti e controllati secondo le prescrizioni delle norme UNI corrispondenti o, in mancanza, secondo altre norme applicabili, anche estere.

3.1.2. Tubi di ghisa sferoidale

a) Processo di produzione

I tubi da impiegare per la costruzione delle condotte devono essere costituiti di ghisa sferoidale ed ottenuti con uno dei procedimenti seguenti:

- colata mediante centrifugazione in conchiglia metallica;
- colata mediante centrifugazione in forme di sabbia;
- colata in forme di sabbia;
- colata in conchiglia.

b) Composizione chimica

La ghisa a grafite sferoidale (denominata anche ghisa nodulare o ghisa duttile) è caratterizzata dalla presenza nei getti corrispondenti di grafite allo stato sferoidale in quantità sufficiente per ottenere in questi getti le caratteristiche meccaniche definite nella presente normativa.

c) Caratteristiche meccaniche

Sui tubi devono essere controllati a campione:

- il valore del carico unitario di rottura che non deve essere inferiore a 420 N/mm^2, per i tubi centrifugati, e a 400 N/mm^2, per i tubi colati in forme di sabbia o in conchiglia;
- il valore del carico unitario di scostamento dalla proporzionalità ($R_{p\ 0,2}$) che non deve essere inferiore a 300 N/mm^2;
- il valore dell'allungamento, determinato su provetta proporzionale, che non deve essere inferiore al 10%, per i tubi centrifugati, e al 5%, per i tubi colati in forme di sabbia o in conchiglia;
- la durezza Brinell che non deve essere superiore a 230 HB.

d) Prove e controlli di officina

Su tutti i tubi devono essere eseguite:
- prova a pressione idraulica;
- prova di tenuta ad aria alla pressione di 1,3 volte la pressione di esercizio della condotta, con un minimo di 1 bar e un massimo di 6 bar.

Sui tubi devono essere controllati a campione il diametro e lo spessore.

e) Rispondenza alle prescrizioni e valutazione

I tubi, ove non diversamente prescritto da questa normativa, devono essere prodotti e controllati secondo le prescrizioni delle norme UNI corrispondenti o, in mancanza, secondo altre norme applicabili, anche estere.

3.1.3 Tubi di ghisa grigia

a) Processo di produzione

I tubi da impiegare per la costruzione delle condotte devono essere costituiti di ghisa grigia ed ottenuti con uno dei processi di produzione seguenti:

- colata per centrifugazione in conchiglia metallica;
- colata per centrifugazione in forme di sabbia;
- colata verticale in forme di sabbia.

b) Caratteristiche meccaniche

Sui tubi devono essere controllati a campione:

1) Il valore del carico unitario di rottura che non deve essere inferiore a:
   - per tubi colati per centrifugazione in conchiglia metallica:
     - . con DN fino a 300 — 390 N/mm^2
     - . con DN oltre 300 e fino a 600 — 200 N/mm^2
     - . con DN oltre 600 — 180 N/mm^2
   - per tubi colati per centrifugazione in forme di sabbia: 180 N/mm^2
   - per tubi colati verticalmente in forme di sabbia: 140 N/mm^2
2) La durezza Brinell che non deve superare 230 HB

c) Prove e controlli di officina

Su tutti i tubi deve essere eseguita la prova a pressione idraulica.

Devono essere inoltre controllati a campione il diametro e lo spessore.

d) Rispondenza alle prescrizioni e valutazione

I tubi, ove non diversamente prescritto da questa normativa, devono essere prodotti e controllati secondo le prescrizioni delle norme UNI corrispondenti o, in mancanza, secondo altre norme applicabili, anche estere.

3.1.4. Tubi di polietilene

a) Processo di fabbricazione

I tubi da impiegare per la costruzione delle condotte devono essere fabbricati con resine derivate dalla polimerizzazione dell'etilene opportunamente stabilizzate con nerofumo. Devono essere impiegati i tipi A o B di polietilene come definiti dalla Norma UNI 7614-84 e che abbiano una tensione a trazione minima garantita, alla quale il tubo è in grado di resistere per 50 anni a 20°C, non minore di 6,5 N/mm^2.

I tubi sono formati per estrusione.

b) Caratteristiche chimico-fisiche

Il polietilene impiegato nella formazione dei tubi deve avere:

- una massa volumica superiore a 0,930 g/cm^3;
- un contenuto di nerofumo non minore del 2% in massa.

c) Caratteristiche meccaniche

Sui tubi deve essere controllato a campione:

- il valore della tensione al punto di snervamento che non deve essere inferiore a 19 N/mm^2 per polietilene tipo A ed a 15 N/mm^2 per polietilene tipo B;

- il valore della tensione a cui corrisponde una pressione interna alla quale uno spezzone di tubo deve resistere per 170 h a 80°C; tale valore non deve essere inferiore a 3 N/mm^2 per polietilene tipo A ed a 4 N/mm^2 per polietilene tipo B.

d) Prove e controlli di officina

Su tutti i tubi deve essere eseguita la prova a pressione idraulica.
Devono essere inoltre controllati a campione il diametro e lo spessore.

e) Rispondenza alle prescrizioni e valutazione

I tubi, ove non diversamente prescritto da questa normativa, devono essere prodotti, controllati e marcati secondo le prescrizioni delle norme UNI corrispondenti o, in mancanza, secondo altre norme applicabili, anche estere.

3.1.5. Valvole

Le valvole devono resistere alla pressione nelle condizioni di esercizio previste per la condotta sulla quale vanno inserite.
Il corpo delle valvole deve essere sottoposto in officina alla prova idraulica alla pressione di almeno 1,5 volte la pressione nominale in cui sono classificate.

Il materiale costituente il corpo delle valvole deve corrispondere di regola a quello della condotta su cui la valvola è inserita.
E' tuttavia ammesso l'impiego di valvole di acciaio, di ghisa e di leghe metalliche non ferrose su tutti i tipi di condotta.

L'impiego di valvole di polietilene deve essere limitato alle condotte di polietilene.

3.1.6 Curve, raccordi e altri pezzi speciali

Le curve, i raccordi e gli altri pezzi speciali da impiegare per la costruzione delle condotte possono essere di acciaio,di ghisa sferoidale,di ghisa grigia,di ghisa malleabile e di polietilene purchè atti a resistere alla pressione nelle condizioni di esercizio previste per la condotta sulla quale vanno inseriti.

Le curve, i raccordi e gli altri pezzi speciali possono essere impiegati con le limitazioni previste, in relazione alla specie delle condotte, per i materiali costituenti i tubi.

L'impiego di curve, raccordi e altri pezzi speciali di ghisa malleabile a cuore nero, con le caratteristiche e la marchiatura di cui al D.M. 25-05-82, deve essere limitato alle condotte di 7^ Specie.
L'impiego di curve, raccordi e altri pezzi speciali di polietilene deve essere limitato alle condotte di polietilene.

3.1.7 Certificazione delle caratteristiche dei materiali

La rispondenza dei materiali ai requisiti prescritti deve essere dichiarata a cura della ditta fornitrice, sotto la sua responsabilità.

3.2 SPESSORE DEI TUBI

3.2.1 Calcolo dello spessore minimo

3.2.1.1 Tubi di acciaio

a) Formula di calcolo

Lo spessore minimo dei tubi, inteso come spessore nominale diminuito della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, non deve essere minore dello spessore calcolato con una delle seguenti formule:

$$T_c = \frac{P \ De}{20 \sigma E}$$, ove sia prefissato De

oppure,

$$T_c = \frac{P \ Di}{20 \sigma E - 2 P}$$, ove sia prefissato Di,

dove:

T_c = spessore di calcolo del tubo (mm)

P = pressione di progetto (bar)

De = diametro esterno di progetto del tubo (mm)

Di = diametro interno di progetto del tubo (mm)

σ = tensione ammissibile (N/mm^2)

E = fattore di efficienza del giunto; il valore di E si pone uguale a 1 ai fini dell'applicazione della presente normativa.

La pressione di progetto deve essere:

- per le condotte di 4^ Specie : 5 bar ;
- per le condotte di 5^ Specie ·1,5 bar ;

- per le condotte di 6^ e 7^ Specie, dato il valore esiguo di pressione interna, non è necessario calcolare lo spessore dei tubi ma si devono comunque rispettare gli spessori minimi fissati al punto b).

La tensione ammissibile deve corrispondere al valore:

$$\sigma = \frac{Rt\ min}{K}$$

dove

Rt min = carico unitario al limite di allungamento totale, minimo garantito per il tipo di materiale prescelto (N/mm^2)

K = fattore di sicurezza, pari a 3,50

b) Minimo spessore ammesso

Qualora dall'applicazione delle formule di cui al Par. a) risultino spessori di calcolo inferiori a quelli sottoriportati, dovranno essere adottati almeno questi ultimi:

1,8 mm per diametri esterni fino a 30 mm
2,3 mm " " " oltre 30 e fino a 65 mm
2,6 mm " " " oltre 65 e fino a 160 mm
3,5 mm " " " oltre 160 e fino a 325 mm
4,5 mm " " " oltre 325 e fino a 450 mm
1 % De " " " oltre 450 mm

e dovranno risultare idonei anche agli effetti delle sollecitazioni esterne.

c) Tolleranza sul diametro

Il diametro effettivo, esterno o interno del tubo, può discostarsi da quello di progetto, usato per il calcolo dello spessore secondo una delle formule di cui al punto 3.2.1.1. a), di ± 1%.

3.2.1.2. Tubi di ghisa sferoidale

a) Formula di calcolo

Lo spessore dei tubi deve essere calcolato in funzione del loro diametro nominale mediante l'espressione:

- per tubi con DN $\geq$ 250:

  $t = 4,5 + 0,009\ DN$

- per tubi con DN $<$ 250:

  $t = 5,8 + 0,003\ DN$

dove

t = spessore del tubo (mm)
DN= diametro nominale

Gli spessori calcolati valgono per tutte le Specie di condotte su cui i tubi possono essere impiegati.

b) Minimo spessore ammesso

In ogni caso, lo spessore minimo del tubo non deve essere inferiore ai valori risultanti dalle seguenti espressioni:

$t\ min = t - (1,3 + 0,001\ DN)$ per i tubi centrifugati ;

$t\ min = t - (2,3 + 0,001\ DN)$ per i tubi colati in forme di sabbia o in conchiglia

3.2.1.3.Tubi di ghisa grigia

a) Formula di calcolo

Dato il valore della pressione delle condotte di 7^ Specie su cui vengono utilizzati i tubi di ghisa grigia non è necessario calcolare lo spessore dei tubi ma vengono indicati gli spessori minimi.

b) Minimo spessore ammesso

In ogni caso lo spessore minimo del tubo non deve essere inferiore ai valori risultanti dalla seguente espressione:

$$t\ min = t - (1 + 0{,}05\ t)$$

c) Serie degli spessori adottati

In relazione al DN sono fissati i seguenti spessori di parete , t (mm).

DN	40	50	65	80	100	125	150
t	6,5	6,7	6,9	7,2	7,5	7,9	8,3

DN	200	250	300	350	400	500	600
t	9,2	10	10,8	11,7	12,5	14,2	15,8

3.2.1.4 Tubi di polietilene

a) Formula di calcolo

Lo spessore minimo ammesso per i tubi di polietilene non deve essere inferiore allo spessore calcolato con la seguente formula:

$$T_c = \frac{De\ \ P}{20\,\sigma + P}$$

dove

T_c = spessore di calcolo del tubo (mm)

P = pressione di calcolo pari alla pressione massima di esercizio (bar)

De = diametro esterno di progetto del tubo (mm)

σ = tensione ammissibile (N/mm^2)

La tensione ammissibile deve corrispondere al valore

$$\sigma = \frac{S}{K}$$

dove

S = tensione a trazione minima garantita, alla quale il tubo è in grado di resistere per 50 anni a 20°C (N/mm^2);

K = fattore di sicurezza pari a 3,25.

b) Minimo spessore ammesso

Qualora dall'applicazione della formula di cui al Par. a) risultino spessori di calcolo inferiori a quelli sottoriportati, dovranno essere adottati almeno questi ultimi:

3	mm per	diametri	esterni	fino a 50 mm	
3,6	mm	"	"	"	oltre 50 e fino a 63 mm
4,3	mm	"	"	"	oltre 63 e fino a 75 mm
5,1	mm	"	"	"	oltre 75 e fino a 90 mm
6,2	mm	"	"	"	oltre 90 e fino a 160 mm
7	mm	"	"	"	oltre 160 e fino a 180 mm
7,7	mm	"	"	"	oltre 180 e fino a 200 mm
8,7	mm	"	"	"	oltre 200 e fino a 225 mm

9,7 mm	"	"	"	oltre 225 e fino a 250 mm
10,8 mm	"	"	"	oltre 250 e fino a 280 mm
12,2 mm	"	"	"	oltre 280 e fino a 315 mm
13,7 mm	"	"	"	oltre 315 e fino a 355 mm
15,4 mm	"	"	"	oltre 355 e fino a 400 mm
17,4 mm	"	"	"	oltre 400 e fino a 450 mm
19,3 mm	"	"	"	oltre 450 e fino a 500 mm
21,6 mm	"	"	"	oltre 500 e fino a 560 mm
24,3 mm	"	"	"	oltre 560 e fino a 630 mm

c) Tolleranza sul diametro

Il diametro effettivo esterno del tubo può discostarsi da quello di progetto, usato per il calcolo dello spessore secondo la formula di cui al paragrafo a), di + 1% , non sono ammesse tolleranze negative.

d) Tolleranza sullo spessore

Non sono ammesse tolleranze negative sullo spessore.

3.3 SEZIONAMENTO IN TRONCHI E LIMITAZIONE DELLA PRESSIONE DI ESERCIZIO

3.3.1 Sezionamento in tronchi

Le condotte di 4^ e 5^ Specie devono essere sezionabili, mediante organi di intercettazione, in tronchi della lunghezza massima di 2 km. Detti organi di intercettazione devono risultare in posizione facilmente raggiungibile.

Nel caso di reti magliate con funzione sostanziale di distribuzione, le stesse devono essere sezionabili mediante organi di

intercettazione installati in località accessibili in modo da limitare il più possibile il tempo necessario a mettere fuori servizio un tratto di rete in caso di emergenza; la distanza tra gli organi di intercettazione deve essere stabilita in relazione alla Specie della condotta, alle dimensioni della rete e alle condizioni locali.

Le condotte, in ciascun tronco ottenuto a seguito del sezionamento sopra indicato, devono essere munite di idonei dispositivi di scarico che consentano di procedere rapidamente allo svuotamento del tratto di tubazione qualora se ne determini la necessità.

In ogni caso le operazioni di scarico, peraltro eccezionali e non automatiche, devono essere effettuate in modo da non recare pregiudizio alla sicurezza di persone e cose.

3.3.2 Limitazione della pressione di esercizio

Deve essere assicurato, con adatte apparecchiature, che le pressioni massime di esercizio stabilite non vengano superate.

A tale scopo in testa alle condotte di 4^, 5^ e 6^ Specie deve essere installato, oltre all'eventuale apparecchio di riduzione della pressione, un idoneo dispositivo di sicurezza (come, ad esempio: secondo riduttore in serie o blocco o sfioro ecc.) che intervenga prima che la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita per tali condotte per non più del 10%; in testa alle condotte di 7^ Specie, in relazione al valore della pressione di monte ed alla portata in transito, dovranno essere installati uno o due dispositivi di sicurezza del tipo sopra citato, che intervengano prima che la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita per non più del 20%.

3.4 MODALITA' DI POSA IN OPERA

3.4.1 Profondità di interramento

a) Le tubazioni devono essere di regola interrate; la profondità minima di interramento , in funzione della Specie e del tipo di materiale della condotta, non deve essere di norma inferiore ai valori sottoindicati:

Materiale della condotta	Profondità di interramento in relazione alla Specie della condotta			
	4^a	5^a	6^a	7^a
	m			
acciaio	0,90	0,90	0,60	0,60
ghisa sferoidale	0,90	0,90	0,60	0,60
ghisa grigia	=	=	=	0,90
polietilene	0,90	0,90	0,60	0,60

In casi particolari, di cui ai successivi paragrafi, le tubazioni possono essere interrate a profondità minori o anche essere poste fuori terra.

b) In terreni di campagna in corrispondenza di ondulazioni, fossi di scolo, cunette e simili, è consentita, per brevi tratti, una profondità di interramento minore del normale, ma mai inferiore a 0,50 m.

c) Nel caso di attraversamento di terreni rocciosi, è consentita una riduzione della profondità di interramento normale fino ad un minimo di 0,40 m.

d) Nei casi in cui le condotte poste in sede stradale non possano essere interrate alle profondità minime indicate al paragrafo a) è consentita una profondità minore, purchè si provveda alla protezione della condotta mediante cunicolo o struttura tubolare che la contenga, o mediante sovrastante piastra in cemento armato o altro manufatto, in modo tale da garantire condizioni di sicurezza equivalenti a quelle ottenibili nelle condizioni di normale interramento indicate al paragrafo a).

Qualora le condizioni di posa siano tali da non consentire la completa osservanza di quanto sopra indicato, è ammessa per le condotte di 7^ Specie e per diametri esterni fino a 273 mm compresi, la posa senza protezioni esterne purchè vengano utilizzati raccordi, pezzi speciali e tubi di acciaio aventi spessore maggiore di almeno il 20% rispetto a quello minimo indicato al punto 3.2.1.1.b) e la profondità minima di interramento non sia inferiore a 0,30 m.

Nei tratti di condotta posti in zone non soggette a traffico veicolare a distanza maggiore di 0,50 m dal bordo della carreggiata, la profondità di interramento senza protezioni può essere ridotta fino ad un minimo di 0,40 m.

e) Anche nei casi di interferenze con altre opere, per le quali, ai sensi di particolari prescrizioni, è stabilita la posa ad una profondità inferiore a 0,50 m, è consentita una profondità di interramento minore della normale purchè si provveda alla protezione della condotta con speciali strutture, analoghe a quelle di cui al paragrafo precedente.

f) Nei casi particolari in cui la condotta debba essere collocata fuori terra (ad esempio: attraversamenti di corsi d'acqua o di terreni instabili), essa deve essere opportunamente sollevata dalla superficie del terreno e munita, in quanto necessario, di curve, giunti di dilatazione o ancoraggi. Non è ammessa la posa di tubazioni di polietilene fuori terra.

g) In tutti i casi assimilabili a quelli di cui ai paragrafi precedenti, devono essere adottate prescrizioni corrispondenti a quelle sopra citate.

3.4.2 Parallelismi ed attraversamenti

a) Nei casi di parallelismi ed attraversamenti di linee ferroviarie e tramviarie extra-urbane, si applicano le norme speciali emanate dal Ministero dei Trasporti a tutela degli impianti di propria competenza.

b) Nei casi di percorsi paralleli a linee tramviarie urbane, la distanza minima misurata in senso orizzontale tra la superficie esterna della tubazione e la rotaia più vicina, non deve essere inferiore a 0,50 m.

Nei casi di attraversamento di linee tramviarie urbane la profondità di posa della tubazione non deve essere inferiore ad un metro misurata tra la generatrice superiore della tubazione stessa ed il piano del ferro; le tubazioni di

4^ e 5^ Specie devono essere inoltre collocate in tubo di protezione prolungato da una parte e dalla altra dell'incrocio per almeno un metro misurato a partire dalla rotaia esterna.

Per le tubazioni di 6^ e 7^ Specie è ammessa una profondità di posa minore,fino a un minimo di 0,50 m,purchè la condotta sia collocata in tubo di protezione prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno un metro misurato a partire dalla rotaia esterna.

c) Nei casi di attraversamento di corsi d'acqua, dislivelli e simili, può essere consentita l'utilizzazione di opere d'arte esistenti.
   La tubazione può essere posata in vista aggraffata esternamente al manufatto, oppure interrata nella sede di transito, con l'esclusione del collocamento attraverso camere vuote di manufatti non liberamente arieggiate.

d) Nei casi di percorsi paralleli, sovra e sottopasso di canalizzazioni preesistenti adibite ad usi diversi (cunicoli per cavi elettrici e telefonici, fognature e simili), la distanza misurata fra le due superfici affacciate deve essere :
   - per condotte di 4^ e 5^ Specie: non inferiore a 0,50 m;
   - per condotte di 6^ e 7^ Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

   Qualora per le condotte di 4^ e 5^ Specie, non sia possibile osservare la distanza minima di 0,50 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tuba-

zione di protezione. Detto manufatto o tubazione, in caso di incrocio, deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 1 metro nei sovrapassi e 3 metri nei sottopassi, misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione preesistente. Nei casi di parallelismo di lunghezza superiore a 150 m, dovranno essere previsti i diaframmi e i dispositivi di sfiato di cui al punto 3.4.3. Categoria D.

Dette norme devono essere rispettate dagli altri utenti del sottosuolo nel caso in cui le condotte gas siano preesistenti.

3.4.3 Distanze, pressioni, natura del terreno e manufatti di protezione

Nella posa di condotte di 4^ e 5^ Specie in parallelismo con fabbricati isolati o gruppi di fabbricati si devono osservare, in relazione alle condizioni di posa indicate nel seguito, le seguenti distanze di sicurezza:

- Categoria di posa A · 2 m ;
- Categoria di posa B e C 1 m ;
- Categoria di posa D nessuna prescrizione .

Per le tubazioni di acciaio con diametro non superiore a DN 40 (De = 48,3 mm)destinate all'alimentazione dei fabbricati,in derivazione dalle condotte principali, non vengono prescritte distanze di sicurezza a condizione che i tubi non entrino nel fabbricato ed il loro spessore sia calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%.

Ai fini dell'applicazione delle distanze fissate sono contemplate le seguenti condizioni di posa delle tubazioni:

Categoria A- Tronchi posati in terreno con manto superficiale impermeabile, intendendo tali le pavimentazioni di asfalto, in lastroni di pietra e di cemento ed ogni altra copertura naturale o artificiale simile.

Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali all'atto dello scavo di posa si riscontri in profondità una permeabilità nettamente superiore a quella degli strati superficiali.

Categoria B- Tronchi posati in terreno sprovvisto di manto superficiale impermeabile, purchè tale condizione sussista per una striscia larga almeno due metri e coassiale alla tubazione. Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali, all'atto dello scavo di posa, si riscontri in profondità una permeabilità inferiore o praticamente equivalente a quella degli strati superficiali.

Categoria C- Tronchi della categoria A nei quali si provveda al drenaggio del gas costituendo al disopra della tubazione, e lungo l'asse di questa, una zona di permeabilità notevole e comunque superiore a quella del terreno circostante, proporzionata al diametro della condotta, mediante ghiaia, mattoni forati, spezzoni di tubi e simili, e collocando in tale zona dispositivi di sfiato verso l'esterno alla distanza massima di 150 m l'uno dall'altro e protetti contro l'intasamento.

Ogni tronco drenato della lunghezza massima di 150 m deve essere chiuso alle due estremità da un setto impermeabile

di terreno compatto che costituisca interruzione del drenaggio; tanto da un lato quanto dall'altro dell'interruzione deve essere previsto uno sfiato.

Categoria D-Tronchi contenuti in tubi o manufatti speciali chiusi in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno.

Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 30 mm e posti alla distanza massima di 150 m l'uno dall'altro, protetti contro l'intasamento.

Non sono previste distanze minime di sicurezza per la posa di condotte di 6^ e 7^ Specie.

3.4.4 Giunzione delle condotte

3.4.4.1 Condotte di acciaio

La giunzione in campo dei tubi di acciaio per la formazione delle condotte deve essere eseguita normalmente mediante saldatura per fusione.

Collegamenti mediante flange, filettatura e giunti speciali di accertata idoneità devono essere limitati al minimo. L'inserimento nella condotta di valvole, raccordi ed altri pezzi speciali deve essere eseguito mediante saldatura per fusione o mediante flange, filettature e giunti speciali a condizione che siano soddisfatte le esigenze di resistenza e di tenuta.

3.4.4.2 Condotte di ghisa

La giunzione dei tubi di ghisa per la formazione delle condotte deve essere di norma del tipo a bicchiere e coda liscia a serraggio meccanico con interposizione di guarnizione atta a resistere all'azione chimica del gas e del terreno.

Sono ammesse anche le giunzioni flangiate.

3.4.4.3 Condotte di polietilene

La giunzione dei tubi di polietilene per la formazione delle condotte deve essere eseguita normalmente mediante saldatura di testa od a tasca per fusione o mediante appositi raccordi "elettrosaldabili".
Sono ammesse anche le giunzioni flangiate od a serraggio meccanico.

3.5 COLLAUDO IN OPERA DELLE CONDOTTE

Dopo la posa in opera delle condotte, si deve procedere alla prova a pressione.

La prova deve essere eseguita di preferenza idraulicamente, ma è consentito l'uso dell'aria o di gas inerti per tutti i diametri delle condotte purchè si adottino tutti gli accorgimenti necessari all' esecuzione delle prove in condizioni di sicurezza.

Il collaudo deve essere eseguito per tronchi e deve consistere in una prova ad una pressione pari ad almeno:

- 1,5 volte la pressione massima di esercizio per condotte di 4^ e 5^ Specie;
- 1 bar per condotte di 6^ e 7^ Specie.

La pressione massima di collaudo non deve superare la pressione di prova idraulica in officina e le pressioni di collaudo ammesse per le apparecchiature e i pezzi speciali inseriti nel circuito.

Il collaudo è considerato favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova la pressione si è mantenuta costante, a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura, per almeno 24 ore.

Nel caso di tronchi costituiti da condotte fuori terra di breve lunghezza, impianti ed apparecchiature di intercettazione e simili, la durata del collaudo può essere ridotta fino ad un minimo di 4 ore e il collaudo può essere eseguito anche fuori opera.

3.6 PROTEZIONE DELLE CONDOTTE DALLE AZIONI CORROSIVE

3.6.1 Condotte metalliche interrate

Le condotte metalliche interrate devono essere dotate di rivestimento avente lo scopo di proteggerle dalle azioni aggressive del mezzo entro cui sono collocate e dalle corrosioni causate da correnti elettriche naturali o disperse.

I rivestimenti devono essere costituiti da materiali idonei, quali bitumi, catrami, fibre di vetro, resine sintetiche, elastomeri e simili, che posseggano in particolare adeguati requisiti di resistività elettrica, aderenza, plasticità, resistenza meccanica, non igroscopicità, impermeabilità ed inalterabilità rispetto agli agenti aggressivi del terreno.

La rispondenza dei materiali ai requisiti fissati al precedente capoverso, secondo le prescrizioni delle norme UNI corri-

spondenti o, in mancanza, secondo le regole di buona tecnica, deve essere dichiarata a cura della ditta installatrice, sotto la propria responsabilità.

Per le condotte di acciaio, allo scopo di integrare l'azione protettiva del rivestimento deve essere applicata in sede di esercizio, secondo procedure dettate dalla tecnica corrente, la protezione catodica nei suoi vari sistemi e dispositivi.

La protezione catodica può non essere applicata a tratti di condotta di lunghezza limitata, forniti di efficiente rivestimento e separati elettricamente dal resto della condotta mediante giunti isolanti.

Tali giunti isolanti devono sopportare al collaudo in officina la tensione di almeno 1000 Volt alternati efficaci, a 50 Hz, per un minuto e presentare caratteristiche tali che, per effetto di acqua di condensa o forte umidità, non risulti riduzione nei valori del suddetto isolamento.

3.6.2 Condotte aeree

I tratti aerei di condotta devono essere protetti dalla corrosione atmosferica con rivestimenti o con pitturazioni adatte all'ambiente in cui si trovano.

SEZIONE 4^

IMPIANTI DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE

4.1. IMPIANTI CON PRESSIONE DI MONTE SUPERIORE A 24 BAR

4.1.1. Generalità

Gli impianti destinati alla riduzione della pressione, quando il valore della pressione massima di esercizio di monte supera i 24 bar, devono essere sistemati in un'area cintata con rete metallica alta almeno 2 m o con altro tipo di recinzione atto ad impedire che persone estranee possano avvicinarsi alle apparecchiature.

4.1.2. Impianto all'aperto

Impianto all'aperto è quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati all'aperto.

La distanza minima tra gli apparecchi di riduzione della pressione e la recinzione non deve essere inferiore a 10 m, a meno che non si provveda alla costruzione di appositi ed idonei schermi di protezione in muratura o in terra. La distanza minima tra la recinzione e le altre parti fuori terra dell'impianto sottoposte alla pressione del gas, escluse le valvole e le tubazioni, non deve essere inferiore a 2 m.

4.1.3. <u>Impianto con cabina</u>

Impianto con cabina è quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati in apposita cabina; la cabina può essere costruita fuori terra o seminterrata.

Tra la recinzione ed i muri perimetrali della cabina deve essere osservata una distanza di protezione non inferiore a 2 m.

La stessa distanza deve essere osservata tra la recinzione e le parti fuori terra dell'impianto sottoposte alla pressione del gas, escluse le valvole e le tubazioni.

I muri perimetrali della cabina devono essere costruiti in calcestruzzo dello spessore minimo di 20 cm, se semplice, o di 15 cm, se armato, oppure in muratura di mattoni pieni a due teste.

Se la cabina viene costruita fuori terra, essa deve avere la copertura di tipo leggero, costruita in lastre di fibro cemento e travetti incombustibili.

L'aerazione della cabina deve essere assicurata da aperture, disposte in alto vicino alla copertura, aventi una superficie complessiva non inferiore a 1/10 della superficie in pianta, e da altre aperture poste in basso per agevolare il ricambio.

Le aperture devono essere protette con reticelle metalliche per impedire l'ingresso di corpi estranei.

La cabina seminterrata deve avere caratteristiche di costruzione analoghe a quelle della cabina fuori terra, ma consentire un accesso laterale direttamente dall'esterno.

4.1.4. Circuito principale del gas

a) Generalità

Il circuito principale del gas è costituito da tubazioni, valvole, filtri, pezzi speciali, riduttori, contatori ecc., nei quali il gas fluisce per passare dalle condotte poste a monte dell'impianto alle condotte di valle.
Negli impianti le apparecchiature di riduzione sono poste normalmente anche su una linea in parallelo a quella principale.

b) Materiali

I materiali del circuito principale devono rispondere a quanto prescritto al punto 2.1., ad eccezione dei contatori che, per pressioni massime di esercizio non superiori a 12 bar, possono essere di ghisa sferoidale.
I riduttori di pressione, i contatori, i filtri e gli altri recipienti devono essere sottoposti in officina alla prova idraulica di resistenza del corpo ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione massima di esercizio.
Gli spessori dei tubi del circuito principale devono essere calcolati secondo quanto prescritto al punto 2.2.; il fattore di sicurezza non deve comunque essere minore di 1,75.

Per le parti del circuito principale con pressione massima di esercizio inferiore od uguale a 5 bar, i materiali devono rispondere a quanto prescritto per gli impianti con pressione di monte inferiore od uguale a 5 bar.

c) Collaudi

Il circuito principale del gas deve essere collaudato, mediante prova idraulica, ad una pressione pari ad almeno:

- 1,2 volte la pressione massima di esercizio, per la parte di circuito con pressione superiore a 24 bar;

- 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per la parte di circuito con pressione superiore a 12 bar ed inferiore od uguale a 24 bar;

- 1,5 volte la pressione massima di esercizio, per la parte di circuito con pressione inferiore od uguale a 12 bar.

La pressione massima di collaudo non deve dar luogo nella sezione più sollecitata ad una tensione superiore al 95% del carico unitario al limite di allungamento totale per il tipo di materiale impiegato; tale pressione deve inoltre essere compatibile con le pressioni di collaudo ammesse per le apparecchiature ed i pezzi speciali inseriti nel circuito.

Il collaudo è considerato favorevole se, dopo almeno 4 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura.

Dal collaudo su indicato possono essere esclusi i riduttori di pressione, i contatori, i filtri e gli altri recipienti, per i quali è previsto il collaudo in fabbrica.

Nei casi di riconosciuta difficoltà di esecuzione della prova idraulica è ammessa la prova con aria o gas inerte.

Il collaudo del circuito principale del gas può essere eseguito anche per tronchi fuori opera.

d) Protezione contro le azioni corrosive

Il circuito principale, ove necessario, deve essere protetto con idonei sistemi contro le azioni corrosive, in conformità a quanto prescritto al punto 2.6.

e) Intercettazione del flusso del gas

Il circuito principale del gas deve essere munito di apparecchiature di intercettazione generale poste all'interno della recinzione, ma esternamente alla cabina, ove esistente, ed in posizione facilmente accessibile.

4.1.5. Apparecchiature per la limitazione della pressione

Per impedire, in caso di guasto del riduttore di pressione, il superamento della pressione massima di esercizio stabili

ta per le condotte di valle, devono essere installate idonee apparecchiature.

Allo scopo possono essere utilizzati :

a) secondo apparecchio riduttore di pressione posto in serie al riduttore principale , oppure

b) valvola di sicurezza con scarico all'atmosfera, oppure

c) valvola di blocco del flusso del gas , oppure

d) sistemi diversi dai precedenti ma idonei allo scopo sopra indicato.

Le apparecchiature devono intervenire prima che la pressione effettiva abbia superato del 5% la pressione massima di esercizio stabilita, se la condotta di valle è di 1^ Specie, e del 10% se la condotta di valle è di altra Specie.

Al fine di ovviare alla eventuale mancanza di perfetta tenuta in chiusura del riduttore principale, deve essere inoltre installato a valle un dispositivo di scarico all'atmosfera, di diametro utile pari almeno a 1/10 del diametro della condotta di valle, tarato a non più del 110% della pressione massima di esercizio stabilita, se la condotta di valle è di 1^ Specie, e a non più del 115% se la condotta di valle è di altra Specie.

Per le valvole di sicurezza e per i dispositivi di scarico all'atmosfera devono essere predisposte opportune condotte di sfiato per il convogliamento nell'atmosfera del gas a conveniente altezza (non inferiore a 3 m dal piano di campagna).

4.1.6. Apparecchi di riscaldamento a fiamma libera

Gli eventuali apparecchi di riscaldamento a fiamma libera, installati in cabina, devono essere posti in un locale separato da quello delle apparecchiature di riduzione della pressione a mezzo di muro con resistenza al fuoco non inferiore a REI 120.

Nel caso di installazione all'aperto, a meno che non si provveda alla costruzione di appositi ed idonei schermi di protezione in muratura o in terra, i suddetti apparecchi di riscaldamento devono essere ubicati ad almeno 5 m dal riduttore di pressione e dalla recinzione, e ad almeno 25 m da fabbricati esterni all'impianto.

4.2. IMPIANTI CON PRESSIONE DI MONTE SUPERIORE A 12 BAR ED INFERIORE OD UGUALE A 24 BAR

Gli impianti destinati alla riduzione della pressione, quando il valore della pressione massima di esercizio di monte supera 12 bar ed è inferiore od uguale a 24 bar, devono essere sistemati in un'area cintata con rete metallica alta almeno 2 m o con altro tipo di recinzione atta ad impedire che persone estranee possano avvicinarsi alle apparecchiature.

Gli apparecchi di riduzione della pressione possono essere installati all'aperto oppure in apposita cabina.

Nel caso di installazione all'aperto devono essere osservate le prescrizioni di cui al punto 4.1.2.

Nel caso di installazione in cabina, che può essere costruita fuori terra o seminterrata, devono essere osservate le prescrizioni di cui al punto 4.1.3.

Il circuito principale del gas deve essere realizzato, collaudato e protetto contro le azioni corrosive, come prescritto al punto 4.1.4.

Per impedire, in caso di guasto del riduttore di pressione, il superamento della pressione massima di esercizio stabilita per le condotte di valle, devono essere installate apparecchiature per la limitazione della pressione, come prescritto al punto 4.1.5.

Gli eventuali apparecchi di riscaldamento a fiamma libera devono essere installati come prescritto al punto 4.1.6.

4.3. IMPIANTI CON PRESSIONE DI MONTE SUPERIORE A 5 BAR ED INFERIORE OD UGUALE A 12 BAR

Gli impianti destinati alla riduzione della pressione, quando il valore della pressione massima di esercizio di monte supera 5 bar ed è inferiore od uguale a 12 bar, sono considerati dispositivi dei sistemi di distribuzione cittadina e quindi parte integrante delle reti di distribuzione stesse.

Le apparecchiature, purchè non sia previsto il riscaldamento del gas, possono essere installate in pozzetti interrati con copertura facilmente asportabile o in appositi manufatti posti fuori terra (in calcestruzzo, in lamiera metallica ecc.), senza recinzione.

L'aerazione dei pozzetti deve essere assicurata da due tubi di sfiato con diametro non inferiore a 30 mm.

L'aerazione dei manufatti fuori terra deve essere assicurata da aperture, disposte in alto vicino alla copertura, aventi una superficie complessiva non inferiore a 1/10 della superficie in pianta, e da altre aperture poste in basso per agevolare il ricambio.

Le aperture devono essere protette con reticelle metalliche per impedire l'ingresso di corpi estranei.

Il pozzetto o il manufatto fuori terra deve distare non meno di 2 m dai fabbricati.

Il circuito principale del gas deve essere realizzato, collaudato e protetto contro le azioni corrosive, come prescritto ai par. b), c), d) del punto 4.1.4.

In questi impianti le apparecchiature di riduzione sono poste normalmente in una sola linea.

Le apparecchiature di intercettazione devono essere poste al di fuori del pozzetto o del manufatto.

Per impedire, in caso di guasto del riduttore di pressione, il superamento della pressione massima di esercizio stabilita per le condotte di valle, devono essere installate apparecchiature per la limitazione della pressione, come prescritto al punto 4.1.5., ad esclusione del dispositivo di scarico all'atmosfera.

4.4. IMPIANTI CON PRESSIONE DI MONTE INFERIORE O UGUALE A 5 BAR

4.4.1. Generalità

Gli impianti con pressione di monte inferiore o uguale a 5 bar, destinati alla riduzione della pressione e denominati nel seguito gruppi di riduzione, sono considerati dispositivi dei sistemi di distribuzione cittadina e quindi parte integrante delle reti di distribuzione stesse.

I gruppi di riduzione sono di norma installati in appositi alloggiamenti costituiti da manufatti posti fuori terra o interrati o seminterrati, senza recinzione.

I gruppi possono essere installati all'aperto quando fanno parte di impianti più complessi installati in zone recintate.

4.4.2. Caratteristiche dei manufatti di alloggiamento

I manufatti di alloggiamento dei gruppi di riduzione possono essere costituiti da:

a) cabine in muratura di mattoni o di calcestruzzo;

b) armadi di lamiera metallica o di materiali di Classe 1 di reazione al fuoco secondo le vigenti norme.

La copertura delle cabine fuori terra deve essere di tipo leggero (fibrocemento o materiale equivalente).

Per le cabine interrate o seminterrate la copertura deve essere atta a resistere ai carichi accidentali ai quali può essere soggetta.

La struttura portante della cabina, le pareti e la copertura devono avere una resistenza al fuoco non inferiore a REI 30.

L'aerazione delle cabine fuori terra e seminterrate e degli armadi deve essere assicurata da aperture libere aventi una superficie complessiva non inferiore a 1/10 della superficie in pianta.

Le aperture devono essere protette con reticelle metalliche per impedire l'ingresso di corpi estranei.

Per le cabine interrate le aperture di aerazione devono essere raccordate a dei condotti sfioranti all'esterno ad altezza diversa in modo da realizzare una circolazione naturale d'aria.

I condotti devono essere muniti di terminali appositi che impediscono l'entrata dell'acqua e di dispositivi tagliafiamma.

La superficie totale delle aperture deve essere pari ad almeno l'1% di quella in pianta del locale (con un minimo di 400 cm^2).

4.4.3. Distanza di sicurezza

Le distanze di sicurezza,che devono intercorrere tra l'alloggiamento del gruppo di riduzione ed i fabbricati esterni, non devono essere inferiori a 2 m.

Per gli impianti alimentati da condotta di 4^ e 5^ Specie con diametro non superiore a 48,3 mm di cui al punto 3.4.3. oppure alimentati da condotta di 6^ Specie, non viene fissata alcuna particolare prescrizione per le distanze.

4.4.4. Circuito principale del gas

Il circuito principale del gas è costituito da tubi, raccordi, pezzi speciali, valvole, filtri, riduttori, contatori, ecc.,

nei quali il gas fluisce per passare dalla condotta posta a monte dell'impianto alla condotta di valle.

I materiali impiegati devono essere idonei all'impiego previsto.

Sono considerati idonei:

a) l'acciaio;

b) la ghisa sferoidale;

c) la ghisa malleabile con le limitazioni di cui al punto 3.1.6.

d) i materiali metallici non ferrosi, purchè le apparecchiature abbiano diametro non superiore a DN 50.

4.4.5. Apparecchiature per la limitazione della pressione

Per impedire, in caso di guasto del riduttore di pressione, il superamento della pressione di valle stabilita per le condotte di 4^, 5^ e 6^ Specie, deve essere installato un dispositivo di sicurezza. Analogamente, per impedire il superamento della pressione di valle stabilita per le condotte di 7^ Specie, devono essere installati, in relazione al valore della pressione di monte ed alla portata in transito, uno o due dispositivi di sicurezza.

Tali dispositivi dovranno essere scelti tra:

- secondo apparecchio riduttore della pressione posto in serie al riduttore principale o incorporato in esso;
- valvola di blocco del flusso del gas;
- sistemi diversi dai precedenti, idonei allo scopo sopraindicato e tali da garantire un equivalente livello di sicurezza.

4.4.6. Intercettazione del flusso del gas

Le condotte di 4^, 5^ e 6^ Specie che alimentano gruppi di riduzione, devono essere munite di organo di intercettazione ge-

nerale posto esternamente al manufatto in posizione facilmente accessibile per gli interventi.

Tali organi di intercettazione devono rispondere a quanto prescritto al punto 3.1.5.

4.4.7. Protezione contro le azioni corrosive

Il circuito principale, ove necessario, deve essere protetto con idonei sistemi contro le azioni corrosive in conformità a quanto prescritto al punto 3.6.

4.4.8. Collaudi

Il circuito principale del gas deve essere collaudato, mediante prova idraulica, ad una pressione pari ad almeno:

- 7,5 bar per pressioni di esercizio oltre 1,5 bar e fino a 5 bar;
- 2,5 bar per pressioni di esercizio fino a 1,5 bar.

Il collaudo è considerato favorevole se, dopo almeno 4 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura.

Dal collaudo possono essere esclusi i riduttori di pressione, le apparecchiature di sicurezza, i contatori ed i recipienti per i quali deve essere previsto il collaudo in fabbrica da eseguire secondo le norme vigenti in materia.

E' consentito l'uso dell'aria o di gas inerti per tutti i diametri purchè si adottino tutti gli accorgimenti necessari all'esecuzione delle prove in condizioni di sicurezza.

Il collaudo del circuito principale del gas può essere eseguito anche per tronchi fuori opera.

SEZIONE 5^

INSTALLAZIONI INTERNE DELLE UTENZE INDUSTRIALI

5.1. COMPONENTI

Le installazioni interne delle utenze industriali sono generalmente costituite da:

- una condotta che dalla rete esterna adduce il gas all'impianto di riduzione della pressione e di misura dell'utenza (condotta di alimentazione);
- l'impianto di riduzione della pressione e di misura.
- rete di tubazioni che da tale impianto adducono il gas agli apparecchi di utilizzazione (rete di adduzione).

5.2. CONDOTTA DI ALIMENTAZIONE

La condotta deve essere progettata, costruita e collaudata secondo le prescrizioni stabilite per la rete esterna, salvo quanto sotto riportato.

a) Il tracciato della condotta deve essere scelto in modo da evitare la vicinanza di opere, manufatti, cumuli di materiale ecc., che possano danneggiare la tubazione oppure creare pericoli derivanti da eventuali fughe di gas.

b) Nei tratti fuori terra la condotta deve essere opportunamente protetta contro eventuali danneggiamenti da azioni esterne.

c) La condotta, in relazione alla Specie di appartenenza, deve essere interrata ad una profondità corrispondente a quelle indicate ai punti 2.4.1.a) e 3.4.1.a).
In relazione alla zona di posa, nel caso di profondità inferiori a quelle prescritte e nel caso di interferenze con altri servizi interrati, si applicano le prescrizioni dei punti 2.4.1., 2.4.2., 3.4.1. e 3.4.2.

d) Qualora per particolari ragioni di carattere tecnico si fosse costretti a prescegliere un tracciato lungo il quale dovessero incontrarsi degli edifici, deve essere tenuto presente quanto segue:

- è vietato il sottopasso degli edifici;
- è vietato l'attraversamento degli edifici entrando nel corpo degli edifici stessi;
- è ammesso il passaggio delle tubazioni attraverso androni, á condizione che questi siano permanentemente aerati e che le tubazioni abbiano diametro non superiore a 120 mm, con pressione non superiore a 12 bar.

  In tal caso se l'edificio non è cantinato, la tubazione può essere interrata nel pavimento dell'androne, ma deve avere una robusta guaina di protezione con opportuni sfiati di ampia sezione all'estremità.
  Nel caso di edifici cantinati la tubazione deve essere esterna ed addossata ai muri delimitanti l'androne, ai quali deve essere fissata con staffe che la distanzino opportunamente dai detti muri; la tubazione deve essere inoltre protetta contro possibili danneggiamenti per azioni meccaniche esterne;

- è consentito il sorpasso di un edificio, purchè i tronchi di tubazione non interrati siano opportunamente protetti contro eventuali danneggiamenti da azioni meccaniche esterne e siano fissati ai muri dell'edificio con staffe di distanziamento; in tal caso però le parti di struttura dell'edificio, interessate al passaggio della tubazione, devono avere una resistenza al fuoco REI di almeno 120 min, e la pressione della condotta non deve essere superiore a 12 bar.

5.3. IMPIANTO DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE E DI MISURA

a) Se la pressione massima prevista è maggiore di 24 bar, l'impianto deve essere addossato o quanto meno vicino al muro di cinta.
Se la pressione massima prevista è superiore a 5 bar ed inferiore od uguale a 24 bar, l'impianto deve essere ubicato alla maggiore distanza possibile dagli edifici e capannoni dello stabilimento, preferibilmente addossato o quanto meno vicino al muro di cinta.
Se la pressione massima prevista è inferiore od uguale a 5 bar, l'impianto deve essere installato alle distanze di sicurezza prescritte al punto 4.4.3.

b) L'impianto, se la pressione massima prevista è inferiore od uguale a 24 bar, può anche essere ubicato sulla terrazza di un fabbricato, purchè sulla stessa non vi siano locali destinati ad abitazione o a luogo di riunione. in tal caso i locali della cabina devono essere realizzati con strutture incombustibili e con copertura leggera in lastre di fibrocemento ed il solaio della terrazza deve avere una resistenza al fuoco non inferiore a REI 120.

c) L'impianto, per quanto possibile, deve essere progettato, costruito e collaudato secondo le prescrizioni stabilite per gli impianti di riduzione della pressione di cui alla Sezione 4.

5.4. RETE DI ADDUZIONE

La rete deve essere progettata, costruita e collaudata attenendosi per quanto possibile alle prescrizioni stabilite per la condotta di alimentazione.

In caso di reti estese o ramificate deve essere accuratamente studiata l'ubicazione delle apparecchiature di intercettazione.

APPENDICE

Per una esemplificazione grafica ed anche per una più agevole interpretazione delle norme di sicurezza da parte dei progettisti e delle aziende, si è ritenuto opportuno riportare, in questa appendice, alcuni elaborati rappresentanti progetti schematici di installazioni metanifere.

E' utile far rilevare che tali disegni hanno esclusivamente un carattere indicativo e servono ad evidenziare graficamente il contenuto e lo spirito di alcune disposizioni relative alla prevenzione degli incendi.

ATTRAVERSAMENTO IN TUBO DI PROTEZIONE

(Fig. 1)

Il tubo di protezione può essere di acciaio di base messo in opera mediante saldatura ad arco od ossiacetilenica.

L'intercapedine, fra condotta e tubo di protezione, nella parte inferiore non deve essere minore di 2 cm e nella parte superiore deve essere compresa tra 6 e 14 cm.

Lo spessore del tubo di protezione non deve essere mai inferiore agli spessori di cui al punto 2.2.3.

La condotta deve essere tenuta centrata da una corona di tasselli distanziatori di legno opportunamente trattati con sostanze conservative, oppure con tasselli realizzati con materiale plastico oppure da collari di distanziatori isolanti di materiale plastico.

I distanziatori devono essere posti in opera a distanza non superiore a 2 m e nel caso di distanziatori in legno ogni corona deve essere formata da almeno 4 tasselli.

Il tubo di protezione deve essere chiuso alle estremità con fasce di neoprene od altro materiale equivalente tenuto in posto da fasce metalliche, oppure con fasce termorestringenti di polietilene od altro materiale equivalente, oppure con un sigillo di calcestruzzo.

Il tubo di protezione deve avere, ad almeno una delle due estremità, un tubo di sfiato di diametro non inferiore a 30 mm, posizionato in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

CUNICOLO DI PROTEZIONE

(Figg. 2 e 3)

1) Cunicolo in calcestruzzo realizzato in opera su canaletta sagomata in lamiera o in materia plastica

Questo tipo di cunicolo è costituito da una platea in calcestruzzo su cui viene posata la tubazione, e da un voltino in calcestruzzo sostenuto da canaletta sagomata in lamiera dello spessore minimo di 1,5 mm o in materia plastica dello spessore, variabile in relazione ai diametri,da un minimo di 1,3 mm ad un massimo di 2,5 mm.

La canaletta sagomata deve essere tenuta distanziata dalla tubazione, in modo da assicurare una opportuna intercapedine.

In cunicolo realizzato su canaletta in lamiera, tale intercapedine viene ottenuta mediante apposizione sulla tubazione di corone di distanziatori isolanti a collare, analogamente a quanto previsto per i tubi di protezione.

In cunicolo realizzato su canaletta in materia plastica, la intercapedine viene ottenuta mediante idonea sagomatura della canaletta stessa e mediante posizionamento sulla platea di tasselli isolanti in materia plastica, posti ad una distanza non superiore ad 1 m l'uno dall'altro.

Nella esecuzione del cunicolo devono essere tenuti presenti i seguenti accorgimenti tecnici:

a) Preparazione del calcestruzzo

Per ridurre la sua porosità ed assicurare adeguata compattezza al getto si deve particolarmente curare la qualità e la granulometria degli inerti che devono essere ben assortiti e con un diametro massimo del ghiaietto pari a 20 mm.

L'impasto deve essere realizzato con cemento normale a 350 kg/m^3 sia per la platea che per il voltino.

La ripresa dei getti deve essere eseguita pulendo e martellinando accuratamente le superfici di ripresa che saranno inoltre attivate con boiacca di cemento.

I getti devono essere eseguiti possibilmente con l'ausilio di casseri e costipando accuratamente per battitura o vibrazione il calcestruzzo.

b) Messa in opera delle canalette sagomate:

- Canalette sagomate in lamiera

  La saldatura delle lamiere viene eseguita a piè d'opera a tratti di 8 ÷ 10 m per volta, sovrapponendo per alcuni millimetri i lembi delle singole lamiere.

  Le eventuali curve vengono sagomate a spicchi utilizzando possibilmente le lamiere previste per una condotta di diametro immediatamente superiore al fine di aumentare l'intercapedine ed evitar possibili contatti con la condotta.

  Durante la messa in opera delle lamiere si deve particolarmente curare il centraggio della condotta assicurando mediante opportuni distanziatori la uniformità dell'intercapedine.

- Canalette sagomate in materia plastica

  Si devono impiegare canalette sagomate lineari per tratti di condotta rettilinei e canalette sagomate a settori per le curve.

  Le canalette sagomate lineari e a settori devono essere collegate tra loro mediante semplice sovrapposizione delle estremità.

- Tratte di cunicolo e canalizzazioni di sfiato

  Il cunicolo deve essere suddiviso in tratte della lunghezza massima di 150 m mediante la realizzazione di opportuni setti di separazione.

  Ciascuna tratta di cunicolo deve disporre almeno di una canalizzazione di sfiato analogamente a quanto previsto per il tubo di protezione.

2) Cunicolo in muratura

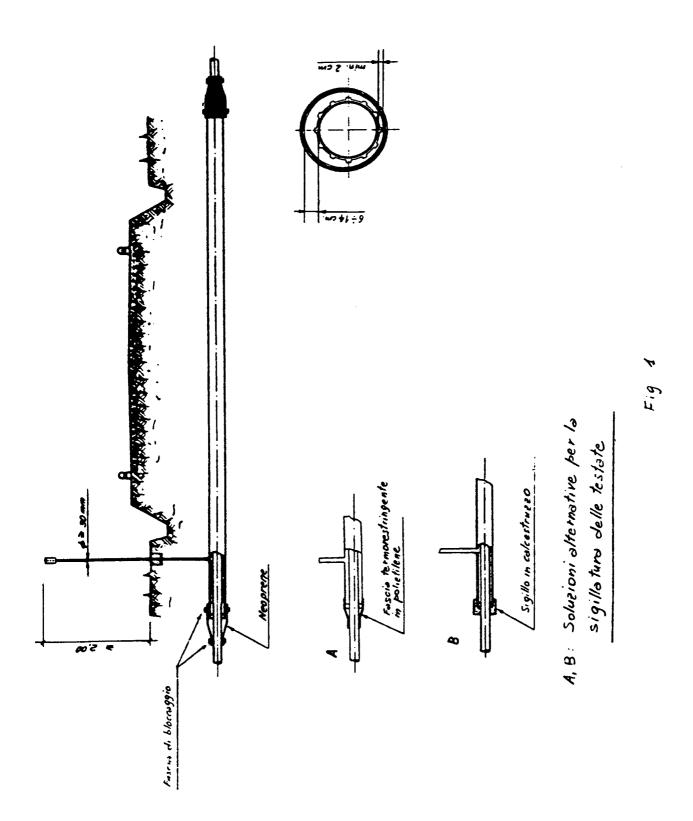
   Questo tipo di cunicolo può essere adottato in alternativa con il precedente di cui al punto 1). Esso è costituito da una platea in calcestruzzo e da due muretti di contenimento che possono essere realizzati sia in calcestruzzo che in mattoni forti. In quest'ultimo caso, l'interno del cunicolo deve essere intonacato con malta di cemento onde assicurare un'adeguata tenuta al manufatto.

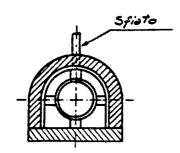
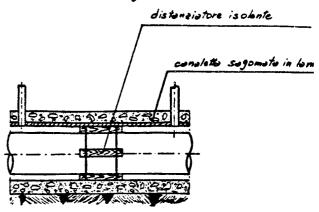
La copertura deve essere realizzata con lastre in calcestruzzo armato a 350 Kg/m^3 e sigillata con malta di cemento.

La condotta deve essere messa in opera su un letto di sabbia e successivamente l'intero cunicolo riempito con un misto di sabbia e ghiaia oppure con argilla espansa in granuli o altro materiale equivalente.

Anche per questo tipo di cunicolo devono essere previsti dei setti di separazione a distanza non superiore a 150 m e ciascuna tratta deve disporre di almeno una tubazione di sfiato.

A, B: Soluzioni alternative per la sigillatura delle testate

Fig 1

METANODOTTO IN CUNICOLO REALIZZATO IN OPERA SU CANALETTA SAGOMATA IN LAMIERA

Sez. trasversale

Sez. longitudinale

METANODOTTO IN CUNICOLO REALIZZATO IN OPERA SU CANALETTA SAGOMATA IN MATERIA PLASTICA

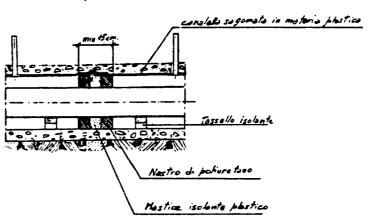
Sez. longitudinali con particolari dei setti di separazione

Sez. trasversale

Fig. 2

CUNICOLO IN MURATURA
Setto di separazione
20÷40 cm
Sigillo con malta di cemento
Sfiato
Ghiaia e sabbia o argilla espansa
9÷15 cm

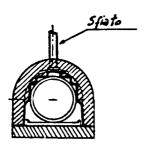
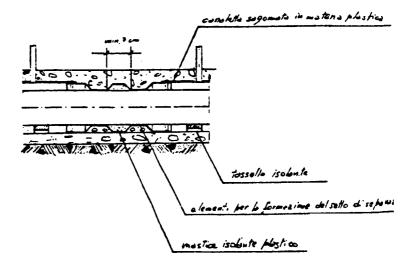
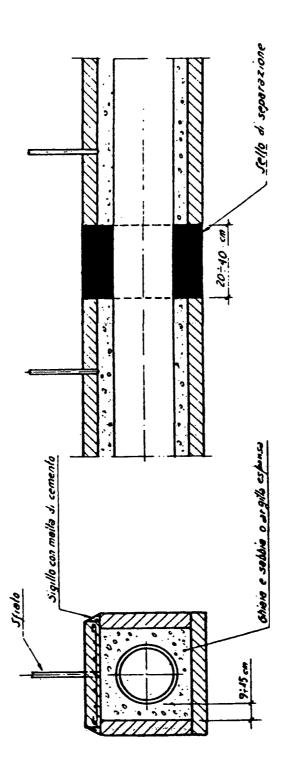



Fig. 3

PARTE SECONDA

DEPOSITI PER L'ACCUMULO DI GAS NATURALE

S E Z I O N E 1^

DISPOSIZIONI GENERALI

Le presenti norme si applicano ai depositi presso i quali il gas viene accumulato in serbatoi o in bombole ed altri recipienti mobili per essere successivamente distribuito alle utenze, direttamente nell'ambito di uno stabilimento oppure mediante rete di distribuzione cittadina.

SEZIONE 2ª

DEPOSITI DI ACCUMULO IN SERBATOI

2.1. ELEMENTI COSTITUTIVI

Un deposito per l'accumulo di gas naturale in serbatoi è composto da

- serbatoi di accumulo;
- condotte di alimentazione e di scarico;
- eventuali stazioni di compressione e cabine di decompressione del gas;
- apparecchiature di controllo, esercizio e sicurezza;
- locali destinati a impianti accessori.

2.2. DEFINIZIONI

Agli effetti delle presenti norme valgono le seguenti definizioni

a) tubi - serbatoio tubazioni metalliche interrate di grande diametro (normalmente superiore a 500 mm) costituite da tratti di tubo di limitata lunghezza disposti in vario modo (a pettine, a serpentina, a reticolo) e collegati tra di loro;

b) serbatoi fuori terra recipienti metallici cilindrici ad asse orizzontale o verticale, o sferici, installati in modo permanente e non sovrapposti;

c) gasometri recipienti metallici ad asse verticale ed a volume variabile, con dispositivi di tenuta, tra le strutture mobili e quella fissa, di tipo a secco o idraulico;

d) accumulatori pressostatici contenitori in tessuto gommato, a volume variabile, fissati al suolo in modo semi-permanente ed adibiti all'accumulo di gas prodotto da trasformazioni biologiche (biogas).

2.3. PRESSIONI D'ESERCIZIO AMMESSE

Le pressioni, a cui sono eserciti i serbatoi, possono raggiungere al massimo i seguenti valori :

- per gli accumulatori pressostatici: 0,05 bar ;
- per i gasometri: 0,5 bar ,
- per i serbatoi fuori terra: 30 e 50 bar, per volume geometrico del singolo serbatoio rispettivamente superiore e inferiore o uguale a 50 m^3 ;
- per i tubi-serbatoio: quelli eventualmente previsti per le condotte, fino ad un massimo di 120 bar.

Le pressioni sono quelle relative, cioè al di sopra della pressione atmosferica.

I depositi costituiti da:

- accumulatori e gasometri;
- serbatoi fuori terra;
- tubi-serbatoio;

sono definiti depositi rispettivamente in bassa, media ed alta pressione.

2.4. CAPACITA' DI ACCUMULO

La capacità di accumulo è data da:

$$C = V \times \frac{P}{P_o}$$

dove:

V = volume geometrico dei serbatoi, espresso in m^3,

P = pressione assoluta massima, espressa in bar;

P_o = pressione assoluta barometrica, espressa in bar e assunta convenzionalmente uguale ad 1 bar.

La capacità di accumulo è pertanto misurata in m^3 ed è numericamente uguale al prodotto del volume geometrico per la pressione assoluta massima.

Per i gasometri ed accumulatori pressostatici, si assume come volume geometrico quello geometrico massimo.

Per pressione assoluta massima si intende quella massima di esercizio così come dichiarata dall'esercente.

2.5 CLASSIFICAZIONE DEI DEPOSITI

In funzione della capacità globale di accumulo, i depositi si suddividono nelle seguenti categorie:

- 1^ categoria: oltre 120.000 m^3,
- 2^ categoria: oltre 20.000 e fino a 120.000 m^3,
- 3^ categoria: fino a 20.000 m^3.

Qualora il deposito comunque rientri in attività a rischio di incidenti rilevanti, ricadente nel campo di applicazione del D.M. 16.11.1983, si applica la normativa vigente in tale materia.

2.6. UBICAZIONE

I depositi devono essere installati in aree già destinate o in previsione di essere destinate a zona industriale dai Piani Regolatori Comunali o da altri strumenti urbanistici.

I depositi in bassa pressione di qualunque categoria e quelli in media e alta pressione di 3^ categoria possono anche essere ubicati al di fuori di zone industriali, a condizione che la densità di edificazione, attestata dall'Amministrazione Comunale, non risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato nel raggio:

- di 100 m per depositi in bassa pressione;
- di 200 m per depositi in media e alta pressione.

Le distanze di cui sopra vanno misurate a partire dal contorno della proiezione in pianta dei serbatoi.

2.7. RECINZIONE

L'area di pertinenza del deposito deve essere delimitata da apposita recinzione, di altezza pari ad almeno 2,50 m posta ad una distanza dagli elementi pericolosi non inferiore a quella di protezione fissata per gli elementi.

La recinzione deve essere di tipo continuo, realizzata in mura

tura o con elementi prefabbricati di calcestruzzo.
Per i depositi costituiti da tubi-serbatoio è ammessa una recinzione in semplice rete metallica.
Nella recinzione devono essere previste almeno due aperture idonee ad assicurare, in caso di necessità, l'accesso dei mezzi di soccorso e l'esodo del personale presente.
Nel caso in cui il deposito costituisca parte integrante di un complesso avente una recinzione con le caratteristiche sopra descritte, il recinto specifico del deposito può essere realizzato in semplice rete metallica, nel caso di deposito in media pressione, ovvero omesso, nel caso di deposito in tubi-serbatoio o in bassa pressione.

2.8. ELEMENTI PERICOLOSI

Sono considerati elementi pericolosi

- i serbatoi;
- le stazioni di compressione e le cabine di decompressione;
- le cabine elettriche di trasformazione;
- ogni altro elemento che presenti pericolo di esplosione o di incendio nelle normali condizioni di funzionamento.

2.9. FABBRICATI INTERNI

All'interno del complesso di cui fa parte il deposito, possono essere costruiti fabbricati destinati ad uffici e servizi inerenti l'attività e l'esercizio del complesso stesso.
Le distanze fra i recipienti d'accumulo, misurate a partire dalla loro proiezione in pianta, e i suddetti fabbricati non devono essere inferiori a

a) per depositi in alta pressione quelle fissate dalla tabella 1 della Parte I^, comunque non inferiori a 15 m;

b) per depositi in media pressione :

- 15 m per capacità di accumulo del singolo serbatoio fino a 5000 m^3;
- 20 m per capacità di accumulo del singolo serbatoio superiore a 5000 m^3 e fino a 10.000 m^3;
- 30 m per capacità massima di accumulo del singolo serbatorio oltre 10.000 m^3,

c) per depositi in bassa pressione

- 6 m per capacità di accumulo del singolo serbatoio fino a 500 m^3;
- 10 m per capacità di accumulo del singolo serbatoio superiore a 500 m^3 e fino a 5.000 m^3;
- 15 m per capacità di accumulo del singolo serba

toio superiore a 5.000 m^3 e fino a 50.000 m^3;

- 20 m per capacità di accumulo del singolo serba toio oltre i 50.000 m^3.

2.10. DISTANZE DI SICUREZZA

Tutte le distanze vanno misurate a partire dal contor no della proiezione in pianta dei serbatoi.
I serbatoi fuori terra, impiegati per l'ac cumulo del gas in media pressione, devono essere suddivisi in gruppi composti da non più di sei unità, e comunque con capacità di accumulo non superiore a 50.000 m^3 per gruppo.

Attorno ad ogni gruppo di serbatoi,deve essere mantenu ta una fascia libera di terreno, di larghezza non infe riore alla distanza di protezione.
Anche attorno ai singoli recipienti di accumulo in bas sa pressione ed ai depositi in alta pressione deve essere mantenuta una fascia libera di terreno, di larghezza non inferiore alla distanza di protezione. Tra i recipienti di accumulo e gli altri elementi pericolo si dell'impianto, di cui al punto 2.8., deve intercorrere la distanza di sicurezza interna.
La distanza di sicurezza esterna, variabile in funzione della categoria del deposito, deve intercorrere tra i recipienti di accumulo ed il perimetro del più vici-

no fabbricato esterno allo stabilimento o i confini di aree edificabili.

In quest'ultimo caso è consentito comprendere nella distanza di sicurezza anche la prescritta distanza di rispetto qualora i regolamenti edilizi locali vietino la costruzione sul confine.

La distanza di sicurezza esterna deve essere aumentata del 50% se i fabbricati esterni da proteggere sono adibiti ad attività industriali che presentino pericolo di esplosione o di incendio, oppure sono costituiti da chiese, scuole, ospedali, locali di pubblico spettacolo, alberghi, convitti, caserme, grandi magazzini, mercati stabili, stazioni ferroviarie o da luoghi similari soggetti a notevole affollamento.

E' ammessa nell'ambito dello stesso complesso la realizzazione di un deposito misto, costituito cioè dalla combinazione di due o più tipi tra quelli elencati al punto 2.2., purchè tra i punti più vicini dei serbatoi dei diversi tipi intercorra almeno la maggiore tra le specifiche distanze di sicurezza interna precisate al punto successivo.

Ai fini del computo delle distanze di sicurezza esterna dei depositi misti, la capacità totale di accumulo è data dalla somma delle capacità singole, definite come al punto 2.4., moltiplicate per un coefficiente:

- pari ad 1 per serbatoi fuori terra, gasometri, o accumulatori pressostatici;
- pari a 0,2 per tubi-serbatoio interrati.

Si applica, pertanto, a ciascun serbatoio la distanza di sicurezza esterna propria del tipo (alta, media o bassa pressione) e della capacità singola di accumulo, considerando però una "categoria" che tenga conto della capacità totale di accumulo come sopra definita.

L'area occupata dai serbatoi fuori terra e quella circostante, definita dall'applicazione delle distanze di protezione previste, non deve essere attraversata da linee elettriche aeree; le linee elettriche con tensione superiore a 30 kV devono distare in pianta almeno 50 m e quelle con tensione superiore a 1 kV e fino a 30 kV almeno 20 m dal perimetro della proiezione in pianta del serbatoio più vicino.

2.11. COMPUTO DELLE DISTANZE DI SICUREZZA

a) Depositi in alta pressione :

- distanza di protezione 10 m;
- distanza di sicurezza interna 15 m;
- distanza di sicurezza esterna 1,2 volte quella fissata nella Tabella 1 della parte I^, comunque non inferiore a 20 m.

Inoltre, la distanza tra le superfici esterne di due tratti contigui non deve essere inferiore al maggiore

tra i diametri dei due tratti e comunque non inferiore ad un metro.

b) Depositi in media pressione con serbatoi fuori terra

le distanze risultano dalla seguente tabella.

Serbatoi con capacità singola di accumulo	Protezione (m)	Sicurezza interna (m)	Sicurezza esterna (m)		
			1ª cat.	2ª cat.	3ª cat.
fino a 5000 m^3			45	40	35
oltre 5000 e fino a 10000 m^3	10	12	50	45	40
oltre a 10000 m^3			60	50	45.

Inoltre, la distanza reciproca

- tra serbatoi sferici non deve essere inferiore al valore maggiore tra i diametri dei serbatoi;

- tra serbatoi cilindrici orizzontali non deve essere inferiore al valore maggiore tra i diametri dei serbatoi;

Inoltre, la distanza reciproca tra i gasometri non deve essere inferiore a 1,5 volte la distanza di sicurezza interna.

2.12. CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI

Si elencano di seguito le principali caratteristiche degli elementi costitutivi dei depositi, con particolare riguardo ai requisiti di sicurezza.

a) Depositi in alta pressione.

Ai tubi-serbatoio ed alle relative condotte di collegamento si applicano le norme riguardanti le condotte (materiali, criteri di calcolo, dispositivi di sicurezza, modalità di posa in opera, collaudo e protezione dalle azioni corrosive)

Le caratteristiche degli impianti di riduzione della pressione, ove previsti, devono essere conformi a quanto prescritto alla Parte 1^ - Sezione 4 - punti 4.1. + 4.4. a seconda del valore della pressione di monte.

A monte e a valle dello stoccaggio, deve essere installata una valvola di intercettazione, facilmente accessibile e manovrabile, e disposta in posizione protetta mediante muro paraschegge.

- tra serbatoi cilindrici verticali non deve essere inferiore al valore maggiore tra le altezze (esclusi i supporti) dei serbatoi;
- tra serbatoi cilindrico orizzontale e cilindrico verticale non deve essere inferiore al valore maggiore tra l'altezza (esclusi i supporti) del serbatoio verticale e il diametro del serbatoio orizzontale;
- tra serbatoi sferico e cilindrico orizzontale non deve essere inferiore al diametro del serbatoio maggiore;
- tra serbatoi sferico e cilindrico verticale non deve essere inferiore al valore maggiore tra l'altezza (esclusi i supporti) del serbatoio verticale e il diametro del serbatoio sferico.

c) Depositi in bassa pressione · le distanze risultano dalla seguente tabella

Gasometri o accumulatori con capacità singola di accumulo (1)	Protezione (m)	Sicurezza interna (m)	Sicurezza esterna (m)		
			1ª cat.	2ª cat.	3ª cat.
fino a 5000 m^3	4	5	30	25	20
oltre 5000 e fino a 50000 m^3	6	8	35	30	25
oltre 50000 m^3	8	10	40	35	--

(1) Per gli accumulatori pressostatici la capacità singola è limitata a 500 m^3.

b) Depositi in media pressione.

I serbatoi devono essere progettati e costruiti in conformità alle norme vigenti sui recipienti a pressione e sottoposti ai periodici controlli degli enti di sorveglianza.
I serbatoi cilindrici orizzontali devono essere installati con una pendenza non inferiore allo 0,5% e ciò al fine di assicurare lo smaltimento di eventuali condense.
I serbatoi devono essere protetti contro la corrosione da agenti atmosferici e da eventuali sovrapressioni dovute alla irradiazione del sole mediante mezzi appropriati (verniciatura, rivestimento).
Scale di servizio, passerelle, passi d'uomo, ecc. devono essere realizzati nel rispetto delle norme antinfortunistiche.
Per quanto concerne le tubazioni di collegamento dei serbatoi con le altre parti dell'impianto e le apparecchiature di decompressione, vale quanto detto al paragrafo precedente.
A monte e a valle dello stoccaggio ed in corrispondenza di ciascun gruppo di serbatoi di cui al punto 2.10., deve essere installata, a distanza non inferiore a 10 m dai serbatoi, una valvola di intercettazione, avente le caratteristiche precisate al paragrafo a).

c) Depositi in bassa pressione.

c1) Gasometri.

I gasometri devono essere progettati e costruiti in conformità di norme specifiche e protetti dalla corrosione con adatto ciclo di verniciatura.
In particolare, per i gasometri a pistone

- i sistemi impiegati per accedere al pistone, come scale ribaltabili o scale alla marinara, devono essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni antinfortunistiche;
- le porte di accesso per l'ispezione al vano soprastante il pistone devono aprirsi verso l'esterno;
- detto vano deve risultare efficacemente aerato;
- i punti di lubrificazione devono essere facilmente accessibili;

per i gasometri a campana

- ove occorrente, le chiusure idrauliche e le condotte di scarico dell'acqua eccedente devono essere protette, con idonei mezzi (ad esempio: riscaldamento, circolazione forzata), dalla possibile formazione di ghiaccio;
- scale di servizio e passerelle devono essere realizzate nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

Ogni gasometro deve poter essere isolato dal resto dell'impianto.

I dispositivi di intercettazione devono perciò essere facilmente accessibili in ogni momento e visivamente ben individuabili.

In ogni condotta di collegamento deve inoltre essere inserita, nell'immediata vicinanza del gasometro, una chiusura di tipo idraulico, per garantire all'occorrenza l'esclusione, a tenuta di gas, del gasometro dal resto dell'impianto; qualora la pressione di esercizio non consenta l'utilizzo di guardia idraulica, questa deve essere sostituita da un sistema di chiusura meccanica munito di disco cieco.

Ogni gasometro deve essere dotato di

- dispositivi appropriati per controllare il volume contenuto e la pressione interna;
- dispositivi predisposti per segnalare che i valori limiti superiore ed inferiore del contenuto ammissibile nell'esercizio del gasometro stanno per essere raggiunti, ed eventualmente per impedire il superamento di detti limiti.

c2) Accumulatori pressostatici per gas metano ottenuto da trasformazioni biologiche (biogas).

Gli accumulatori per biogas devono essere costruiti in tessuto gommato con inserto tessile di idonea fibra sintetica.

La gomma utilizzata deve rispondere ai requisiti prescritti dalle norme specifiche per quanto riguarda in particolare

- tipo di gomma;
- caratteristiche meccaniche;
- resistenza a bassa ed alta temperatura;
- resistenza agli agenti atmosferici;
- resistenza ai liquami organici;
- permeabilità al biogas.

Il tessuto non deve permettere la formazione di cariche elettrostatiche.
Le tubazioni di collegamento degli accumulatori al resto dell'impianto devono rispettare le norme previste per gli impianti di gas naturale a pressione minore di 5 bar.
Negli accumulatori non devono formarsi sovrapressioni e sottopressioni. A tal fine, devono essere installati opportuni dispositivi di sicurezza (valvole di blocco dell'alimentazione, valvole di scarico all'atmosfera, pressostati).
Appositi separatori di condensa devono essere installati in tutti i punti più bassi dell'impianto.

2.13. IMPIANTI ELETTRICI E DI PROTEZIONE CONTRO SCARICHE ATMOSFERICHE

Detti impianti devono essere realizzati in conformità al D.P.R. n° 547 del 27/4/55 e alla legge n° 186 del 1/3/68.
I recipienti di accumulo metallici fuori terra devono essere collegati elettricamente a terra, in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche.

2.14. IMPIANTI ANTINCENDIO

La rete antincendio, installata per la protezione dei depositi fuori terra, è costituita essenzialmente da:

- rete idrica chiusa ad anello, di diametro adeguato, alimentata da almeno due pompe una di riserva all'altra; almeno una pompa dovrà essere azionata da motore termico;
- riserva drica idonea ad assicurare il funzionamento contemporaneo di metà delle bocche da incendio installate per un periodo di mezz'ora e dell'impianto di raffreddamento per metà del numero di serbatoi installati;
- una serie di bocche da incendio tipo UNI 70, poste a distanza reciproca non superiore a 50 m; la bocca in condizioni più sfavorevoli deve poter erogare ad una pressione di 4 bar una portata al bocchello di 250 l/min; ogni bocca sarà munita di cassetta completa di tubazione lunga almeno 20 m e di lancia erogatrice.

Nel caso di accumulatori pressostatici è consentita l'installazione di un solo idrante tipo UNI 45 in grado di erogare ad una pressione di 1 bar una portata al bocchello di 110 l/min.

Per i depositi in media pressione costituiti da più di un serbatoio fuori terra deve essere previsto un sistema di raffreddamento a pioggia con comando posto ad almeno 15 m dai serbatoi.

L'irrorazione deve avvenire mediante appositi ugelli nebulizzatori applicati a tubi in acciaio zincato, di-

sposti a 120° rispetto ad una sezione ortogonale al-
l'asse del serbatoio ed in numero sufficiente per otte
nere l'uniforme distribuzione dell'acqua attorno al
serbatoio da raffreddare.

Le caratteristiche dell'impianto di raffreddamento de-
vono essere

- portata: 5 l/min per ogni metro quadrato di super-
  ficie totale di ciascun serbatoio;
- pressione: non inferiore ad 1 bar.

I locali destinati agli altri elementi pericolosi del-
l'impianto devono essere dotati di estintori portati-
li, che saranno dislocati secondo le prescrizioni del
Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

SEZIONE 3^

DEPOSITI IN BOMBOLE ED IN ALTRI RECIPIENTI MOBILI

3.1. DIFINIZIONI

Agli effetti delle presenti norme valgono le seguenti definizioni

a) bombole recipienti metallici in un pezzo, trasportabili, progettati in conformità delle vigenti leggi e soggetti al controllo degli organi di vigilanza competenti; riempiti presso apposite stazioni di caricamento ed aventi capacità geometrica massima di 150 litri;

b) bomboloni recipienti metallici in un pezzo, trasportabili, progettati in conformità delle vigenti norme sui recipienti a pressione e soggetti al controllo degli organi di vigilanza competenti; riempiti presso apposite stazioni di caricamento ed aventi capacità geometrica superiore a 150 litri ed inferiore a 1000 litri;

c) grandi bomboloni recipienti metallici trasportabili, progettati in conformità delle vigenti norme

sui recipienti a pressione e soggetti al controllo degli organi di vigilanza competenti; riempiti presso apposite stazioni di caricamento ed aventi capacità geometrica superiore a 1000 litri;

d) carro-bombolaio veicolo abilitato alla circolazione stradale, su cui sono installati in maniera fissa grandi bomboloni, bomboloni o pacchi di bombole; il veicolo deve essere omologato dall'Ispettorato della Motorizzazione Civile, che provvede anche ai periodici collaudi.

3.2. PRESSIONI DI ESERCIZIO AMMESSE

Le pressioni massime di esercizio ammesse sono quelle di progetto dei recipienti a pressione impiegati, disciplinati dalle norme vigenti.

3.3. CAPACITA' DI ACCUMULO

La capacità di accumulo è data da: $C = V \times \frac{P}{P_o}$, dove:

V = volume geometrico dei serbatoi, espresso in m^3,
P = pressione assoluta massima, espressa in bar;
P_o= pressione assoluta barometrica, espressa in bar e assunta convenzionalmente uguale ad 1 bar.

La capacità di accumulo è pertanto misurata in m^3 ed è numericamente uguale al prodotto del volume geometrico per la pressione assoluta massima.

Per pressione assoluta massima si intende quella massima di esercizio così come dichiarata dall'esercente.

Alla capacità di accumulo non contribuisce il carro-bombolaio durante l'operazione di rifornimento del deposito.

3.4. CLASSIFICAZIONE DEI DEPOSITI

In funzione della capacità di accumulo i depositi si suddividono nelle seguenti categorie

1° categoria oltre 10.000 m^3 ,

2° categoria oltre 5000 e fino a 10.000 m^3 ;

3° categoria : fino a 5000 m^3 .

In funzione delle caratteristiche costruttive, descritte in dettaglio ai punti successivi, dei fabbricati di stoccaggio dei recipienti di accumulo e dei box destinati alla sosta dei carri bombolai, ai depositi possono essere conferiti due gradi di sicurezza:

- sicurezza di 1° grado: qualora le caratteristiche costruttive siano tali da garantire il contenimento., sia lateralmente che verso l'alto, di schegge o di altri materiali proiettati in caso di scoppio;
- sicurezza di 2° grado: qualora le caratteristiche costruttive siano tali da garantire il contenimento, solo lateralmente, di schegge o di altri materiali proiettati in caso di scoppio.

3.5. UBICAZIONE

I depositi devono essere installati in aree già destinate o in previsione di essere destinate a zona industriale dai Piani Regolatori o da altri strumenti urbanistici.

I depositi possono anche essere ubicati al di fuori di zone industriali, a condizione che la densità del la edificazione attestata dall'Amministrazione Comunale non risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato nel raggio:

- di 150 m, per depositi di 1° categoria con qualunque grado di sicurezza e depositi di 2° categoria con sicurezza di 2° grado;
- di 100 m, per depositi di 2° categoria con sicurezza di 1° grado e di 3° categoria con qualunque grado di sicurezza.

Le distanze di cui sopra devono essere misurate a partire dal perimetro dei fabbricati destinati a contenere le bombole o dai box di sosta dei carri-bombolai.

3.6. RECINZIONE

L'area di pertinenza del deposito deve essere delimitata da apposita recinzione, di altezza pari ad almeno 2,50 m, posta a distanza dagli elementi pericolosi non inferiore a quella di protezione fissata per gli elementi stessi.

La recinzione deve essere di tipo continuo, realizzata in muratura o con elementi prefabbricati in calcestruzzo.

Nella recinzione devono essere previste almeno due aperture, idonee ad assicurare, in caso di necessità,

l'accesso dei mezzi di soccorso e l'esodo del personale presente.

Nel caso in cui il deposito costituisca parte integrante di un complesso avente una recinzione con le caratteristiche sopra descritte, è consentito che il recinto specifico del deposito sia realizzato in semplice rete metallica.

3.7. ELEMENTI PERICOLOSI

Si considerano elementi pericolosi

- i fabbricati di stoccaggio dei recipienti di accumulo;
- i box destinati alla sosta dei carri-bombolai;
- eventuali impianti di compressione e cabine di decompressione del gas naturale;
- le cabine elettriche di trasformazione;
- ogni altro elemento che presenti pericolo di esplosione o di incendio nelle normali condizioni di funzionamento.

3.8. DISTANZE DI SICUREZZA

Attorno ai fabbricati destinati allo stoccaggio dei recipienti di accumulo e ai box di sosta dei carri-bombo

lai deve essere mantenuta una fascia libera di terreno, di larghezza non inferiore alla distanza di protezione.

Gli stessi fabbricati e box devono risultare

- alla distanza di sicurezza interna, rispetto agli elementi pericolosi definiti al punto precedente; nel caso siano realizzati con grado di sicurezza di 1° grado, detti fabbricati e box possono essere adiacenti tra loro e con gli altri elementi pericolosi;

- alla distanza di sicurezza interna maggiorata del 50%, e comunque a non meno di 7 m, rispetto ad edifici destinati ad uffici e servizi inerenti l'attività del complesso;

- alla distanza di sicurezza esterna, rispetto al perimetro del più vicino fabbricato esterno o ai confini di aree edificabili; in quest'ultimo caso, è consentito comprendere nella distanza di sicurezza anche la prescritta distanza di rispetto qualora i regolamenti edilizi locali vietino la costruzione sul confine.

In funzione del grado di sicurezza e della categoria di appartenenza del deposito, le distanze sono di seguito specificate.

a) Depositi con sicurezza di 1° grado

Capacità di accumulo	Protezione (m)	Sicurezza interna (m)	Sicurezza esterna (m)
3° categoria	5	= (1)	20
2° categoria	5	=	25
1° categoria	5	=	30

(1) Purchè i lati in adiacenza siano realizzati con spessori maggiorati, come precisato al p.to 3.9.

b) Depositi con sicurezza di 2° grado

Capacità di accumulo	Protezione (m)	Sicurezza interna (m)	Sicurezza esterna (m)
3° categoria	10	10	20
2° categoria	10	15	25
1° categoria	10	15	30

Le distanze citate devono essere misurate tra i punti più vicini dei perimetri relativi ai fabbricati di contenimento dei recipienti di accumulo e dei box di sosta dei carri-bombolai e gli altri elementi interessati.

La distanza di sicurezza esterna deve essere aumentata del 50% se i fabbricati esterni da proteggere sono adibiti ad attività industriali che presentino pericolo di esplosione o di incendio, oppure sono costituiti da chiese, scuole, ospedali, locali di pubblico spettacolo, alberghi, convitti, caserme, grandi magazzini, mercati stabili, stazioni ferroviarie o da luoghi similari soggetti a notevole affollamento.

Le linee elettriche aeree non possono attraversare l'area occupata dai fabbricati destinati ai recipienti d'accumulo e dai box di sosta dei carri-bombolai, e quella circostante, definita dall'applicazione delle distanze di protezione previste.

In particolare, le linee con tensione superiore a 30 kV devono distare almeno 30 m dai suddetti fabbricati e box.

Tale distanza è ridotta del 50% in caso di linee con tensione superiore a 1 kV e fino a 30 kV.

3.9. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I manufatti devono essere realizzati in muratura gettata in opera o in elementi prefabbricati. In quest'ultimo caso devono essere rispettate le seguenti condizioni

- le fondazioni devono essere realizzate con getti eseguiti in loco;

- i pannelli impiegati per il tamponamento delle pareti devono essere realizzati con doppia armatura e connessi fra loro e con i pilastri o con le travi di fondazione;
- le travi di sostegno delle coperture devono essere vincolate ai pilastri portanti e non semplicemente appoggiate;
- gli elementi costituenti la copertura (sicurezza di 1ª grado) devono essere vincolati fra loro con apposite armature di collegamento e getti integrativi.

3.9.1. Locali per stoccaggio dei recipienti

I fabbricati destinati a stoccaggio dei recipienti devono essere ad un solo piano fuori terra e suddivisi, se necessario, in box.
La capacità massima di accumulo per un fabbricato è fissato in 15.000 m^3 e per ogni box in 3000 m^3.
I muri perimetrali dei fabbricati devono essere realizzati in calcestruzzo cementizio armato, con spessore minimo di 15 cm.
Per i lati in adiacenza ad altre parti dell'impianto, i muri divisori devono avere uno spessore di almeno 20 cm ed essere privi di aperture.
L'areazione deve essere assicurata con aperture prive di serramenti, aventi superficie complessiva non inferiore a 1/10 della superficie in pianta del fabbri-

cato e praticate nella parte più alta dei muri perimetrali.

Gli ingressi devono avere la minore larghezza compatibile con le esigenze di esercizio ed essere dotati di serramenti resistenti al fuoco per 120 min ed apribili verso l'esterno.

I box, in cui il locale sia eventualmente suddiviso, devono presentare in pianta una disposizione a pettine, a spina di pesce o di tipo analogo, tale comunque che il lato libero di ciascun box risulti protetto dalla proiezione di schegge in caso di eventuale scoppio che dovesse verificarsi negli altri box.

I muri divisori tra i vari box devono avere le stesse caratteristiche innanzi stabilite per i muri perimetrali del fabbricato e devono elevarsi fino ad un'altezza maggiore di almeno 50 cm rispetto al punto più alto dei recipienti.

A seconda del grado di sicurezza che si vuol conferire al fabbricato, la copertura deve essere realizzata come di seguito descritto.

a) Con sicurezza di 1° grado

La copertura deve essere costituita da elementi di travi o di soletta in calcestruzzo cementizio armato tali che, per forma, disposizione e dimensioni siano in grado di assicurare il contenimento di

eventuali schegge proiettate verso l'alto.
In particolare, la copertura deve opportunamente protendersi oltre il filo dei muri perimetrali onde assicurare il contenimento delle schegge che dovessero essere proiettate attraverso le aperture di aerazione.

b) Con sicurezza di 2° grado

La copertura deve essere di tipo leggero in modo da essere facilmente divelta in caso di onda di pressione dovuta a scoppio che si verifichi nel locale.
Il manto di copertura deve essere costituito da lastre di fibrocemento o di laterizio armato; è escluso l'impiego di lamiere metalliche, lastre di ardesie o tegole laterizie.

3.9.2. Box per sosta dei carri-bombolai

Il box per la sosta dei carri-bombolai durante le operazioni di travaso per il riempimento dei recipienti di accumulo deve essere ubicato in posizione tale da rendere facile e sicura la manovra di entrata e di uscita dei carri ed essere il più possibile defilato rispetto alle aperture degli altri elementi costitutivi del deposito.
Il box è costituito da due muri paraschegge in calcestruzzo armato di spessore non inferiore a 15 cm che delimitano l'area di sosta dei carri-bombolai.

Per i lati in adiacenza ad altre parti dell'impianto, i muri devono avere uno spessore di almeno 20 cm ed essere privi di aperture.
L'altezza dei muri deve essere tale da superare almeno di un metro la massima altezza a cui si trovano i recipienti dei carri-bombolai.
La loro lunghezza, inoltre, deve essere, ad entrambe le estremità, eccedente di almeno un metro l'ingombro dei recipienti.
In caso di box realizzato con sicurezza di 1° grado, lungo i muri devono essere praticate delle aperture di aerazione e sul box deve essere realizzata una apposita copertura.
Le aperture e la copertura devono avere le stesse caratteristiche illustrate nella parte generale ed in quella specifica dei fabbricati aventi sicurezza di 1° grado, al punto 3.9.1.

3.10. UTILIZZO DI CARRI BOMBOLAI PER RIFORNIMENTI DI EMERGENZA

In caso di rifornimenti di emergenza tramite carro-bombolaio ad aziende normalmente alimentate da rete di gas naturale, è ammessa la sosta e lo scarico di detto veicolo in assenza dei muri paraschegge prima citati.

In queste evenienze la zona circostante il carro deve essere delimitata, ad almeno 5 metri di distanza, con

transenne o funi ed indicazioni di pericolo e le operazioni di scarico del gas devono essere controllate in permanenza da personale appositamente incaricato.

3.11. IMPIANTI ELETTRICI E DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Gli impianti elettrici e di protezione dalle scariche atmosferiche devono essere realizzati in conformità al D.P.R. n° 547 del 27/4/55 e alla legge n° 186 del 1/3/1968.

In particolare, le tubazioni e le strutture metalliche devono essere connesse con l'impianto generale di messa a terra.

3.12 IMPIANTI ANTINCENDIO

Nei depositi di 1° e 2° categoria devono essere installate bocche da incendio UNI 45 in numero e posizione tale da raggiungere con il getto ogni punto dell'impianto.

La rete antincendio deve essere collegata, inoltre, ad una riserva idrica in grado di assicurare il funzionamento contemporaneo della metà degli idranti installati per mezz'ora.

Nei depositi di 3° categoria devono essere previsti estintori portatili, che saranno dislocati secondo le prescrizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

PARTE TERZA

IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DI GAS NATURALE PER AUTOTRAZIONE

SEZIONE 1ª

DISPOSIZIONI GENERALI

.1 OGGETTO

Le presenti norme hanno per oggetto la regolamentazione, ai fini della sicurezza, degli impianti di distribuzione di gas naturale per autotrazione, che sono di due tipi .

- A) Impianti alimentati da condotta ,
- B) Impianti alimentati da carro bombolaio.

2 ELEMENTI COSTITUTIVI

Gli impianti possono essere costituiti da ·

a) una cabina di riduzione e misura del gas (per i soli impianti alimentati da condotta);

b) un locale compressori;

c) un locale contenente i recipienti di stoccaggio;

d) una serie di box per il rifornimento degli autoveicoli;

e) uno o più box per i carri bombolai;

f) una eventuale cabina per la trasformazione dell'energia elettrica;

g) alcuni locali destinati a servizi accessori (ufficio, sala attesa, magazzino, servizi igienici, impianti di lavaggio, ecc.).

I vari elementi che costituiscono l'impianto di distribuzione devono avere le caratteristiche, i dispositivi di sicurezza e le apparecchiature di cui alla successiva Sezione 2^.

1.3 GRADI DI SICUREZZA

Ai singoli elementi costituenti gli impianti possono essere conferite caratteristiche di sicurezza di due diversi gradi :

a) sicurezza di 2° grado

quando le caratteristiche costruttive dei manufatti siano tali da garantire, solo lateralmente, il contenimento di materiali che venissero proiettati a seguito di un eventuale scoppio;

b) sicurezza di 1° grado

quando le caratteristiche costruttive dei manufatti siano tali da garantire, in caso di scoppio, il contenimento di materiali sia lateralmente che verso l'alto.

I gradi di sicurezza sopra menzionati si conseguono realizzando le protezioni, secondo le indicazioni contenute nei punti successivi.

Per la realizzazione dei manufatti è consentito anche l'impiego di elementi prefabbricati, a condizione che siano soddisfatte le seguenti prescrizioni :

- le fondazioni devono essere realizzate con getti eseguiti in loco;
- i pannelli impiegati per il tamponamento delle pareti devono essere realizzati con doppia armatura e connessi fra loro e nei pilastri o nelle travi di fondazione;
- le travi di sostegno delle coperture devono essere vincolate ai pilastri portanti e non semplicemente appoggiate;
- gli elementi costituenti la copertura devono essere vincolati fra loro con apposite armature di collegamento e getti integrativi.

4 UBICAZIONE

Gli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione non possono sorgere:

a) nella zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione ai sensi dell'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1963, n. 1444 e, nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765, quando, nell'uno e nell'altro caso, la densità della edificazione nel raggio di duecento metri dal perimetro degli elementi considerati al successivo punto 3.1, risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato;

b) nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicate nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato;

c) nelle aree, ovunque ubicate, destinate a verde pubblico.

L'attestazione che l'area prescelta per l'installazione dell'impianto non ricade in alcuna delle zone o aree indicate nel comma precedente è rilasciata dal sindaco.

SEZIONE 2ª

COSTRUZIONE

2.1. RECINZIONE

Le aree su cui sorgono gli impianti devono essere completamente recintate.

La recinzione, di altezza non inferiore a metri 2,5, può essere realizzata in muratura, o in pannelli prefabbricati di calcestruzzo, o con rete metallica sostenuta da pali infissi nel terreno.

2.2. CABINA DI RIDUZIONE E MISURA

a) Con sicurezza di 2° grado

I muri perimetrali della cabina devono essere costruiti in muratura di mattoni pieni a due teste, oppure in calcestruzzo armato di spessore non inferiore a 15 cm.

La cabina deve avere la copertura di tipo leggero, in materiale incombustibile tipo fibrocemento ed essere areata a mezzo di aperture praticate nelle parti più alte dei muri perimetrali.

Queste aperture devono avere una superficie complessiva non inferiore ad un decimo della superficie della pianta della cabina.

Nella cabina di riduzione gli eventuali apparecchi di riscaldamento a fiamma libera devono risultare separati a mez

zo di muro,con resistenza al fuoco non inferiore a REI 120 dagli impianti di riduzione e regolazione della pressione di misura ecc.

b) Con sicurezza di 1° grado

Per conferire all'impianto caratteristiche di sicurezza di 1° grado la cabina di riduzione e misura deve essere costr ta con muri in calcestruzzo armato dello spessore minimo d 15 cm. Per i lati in adiacenza ad altre parti dell'impiant i muri divisori devono avere uno spessore di almeno 20 cm devono essere privi di aperture.

La copertura deve essere costituita da elementi di travi o di soletta in calcestruzzo cementizio armato tali da assic rare il contenimento di eventuali schegge proiettate verso l'alto.

La cabina deve essere areata a mezzo di aperture praticate nelle parti più alte dei muri perimetrali.

Le aperture devono avere superficie complessiva non inferi re ad un decimo di quella in pianta del locale.

2.3. SALA COMPRESSORI

a) Con sicurezza di 2° grado

Deve avere le stesse caratteristiche innanzi indicate per la cabina di misura.

b) Con sicurezza di 1° grado

Deve avere le stesse caratteristiche innanzi indicate per la cabina di misura.

La sala compressori, sia con sicurezza di 1° che di 2° grado, può avere uno o due dei quattro lati completamente aperti a condizione che tali aperture non siano rivolte verso zone dove è prevista la presenza di persone estranee all'impianto.

Nella sala compressori i recipienti adibiti a smorzare le pulsazioni di pressione devono avere capacità non superiore a 300 normal metri cubi di gas.

2.4. LOCALE RECIPIENTI DI STOCCAGGIO

a) Con sicurezza di 2° grado

I recipienti di stoccaggio possono essere installati a piano campagna, o in apposito cavo, e, comunque, devono essere facilmente accessibili ed ispezionabili. Allo scopo di assicurare il contenimento laterale delle schegge in caso di incidente ai recipienti stessi, devono costruirsi dei rilevati in terra o dei muri in calcestruzzo armato di spessore non inferiore a 15 cm; l'altezza dei rilevati o dei muri deve essere maggiore di almeno 1 metro rispetto al punto più alto dei recipienti.

b) Con sicurezza di 1° grado

Oltre a quanto previsto al paragrafo a), ai fini del contenimento anche verso l'alto delle schegge in caso di incidenti sul cavo o sul locale destinato ai recipienti deve essere costruita una copertura realizzata con i criteri di cui al punto 2.2.b) ed impostata ad un'altezza tale da consentire una sfinestratura, lasciata completamente priva di serramenti, con una superficie complessiva non inferiore ad un decimo della superficie della pianta del locale. Inoltre detta

copertura deve opportunamente protendersi oltre i rilevati o i muri onde assicurare il contenimento delle schegge che dovessero essere proiettate attraverso la sfinestratura di cui sopra.

Per i lati in adiacenza ad altre parti dell'impianto lo spessore dei muri deve essere almeno di 20 cm e detti muri devono essere privi di aperture.

In entrambi i casi, se il locale deve contenere recipienti con capacità di accumulo complessiva superiore a 3.000 metri cubi, il locale stesso deve essere suddiviso in box, all'interno di ciascuno dei quali, non deve essere accumulata una quantità di gas superiore a 3.000 metri cubi.

2.5. BOX PER IL RIFORNIMENTO DEGLI AUTOVEICOLI

a) Con sicurezza di 2° grado

I box per il rifornimento degli autoveicoli devono essere delimitati da due muri paraschegge in calcestruzzo armato dello spessore minimo di 15 cm, dell'altezza minima di 2 metri.

La copertura può essere di tipo leggero, in materiale incombustibile.

b) Con sicurezza di 1° grado

In questo tipo di impianto i muri divisori costituenti i box sono costruiti con le stesse caratteristiche previste al paragrafo a) mentre i due muri più esterni, se adiacenti ad altre parti dell'impianto, devono avere uno spessore minimo di 20 cm ed essere privi di aperture.

La copertura deve essere costruita con i criteri indicati al punto 2.2.b).

Negli impianti non aperti al pubblico, destinati esclusivamente al rifornimento di parchi di autoveicoli di enti, aziende o società, non è obbligatoria la costruzione dei setti di separazione tra i singoli box.

2.6. BOX PER I CARRI BOMBOLAI

Questi box sono impiegati sia per rifornire i carri bombolai nell'ambito di impianti alimentati da condotta, sia per alloggiare i carri stessi, presso gli impianti alimentati con questi mezzi.

a) Con sicurezza di 2° grado

Devono essere delimitati da due muri paraschegge in calcestruzzo armato, dello spessore minimo di 15 cm.

L'altezza di detti muri deve essere tale da superare almeno di un metro la massima altezza a cui si trovano i recipienti del carro bombolaio.

Inoltre, la lunghezza dei muri dei box deve essere, ad entrambe le estremità, eccedente di almeno un metro l'ingombro dei recipienti.

I muri paraschegge devono inoltre essere orientati in modo da far risultare i box di rifornimento degli automezzi completamente defilati dai carri bombolai.

Il box può essere scoperto oppure dotato di copertura di tipo leggero realizzata con materiale incombustibile.

b) Con sicurezza di 1° grado

Deve essere realizzato con gli stessi criteri indicati al punto 2.6.a), ma deve essere necessariamente coperto con una

copertura costruita secondo i criteri di cui al punto 2.2.b .

Per i lati in adiacenza ad altre parti dell'impianto i muri devono avere uno spessore di almeno 20 cm. ed essere privi di aperture.

2.7. CABINA DI TRASFORMAZIONE ENERGIA ELETTRICA

La cabina di trasformazione deve essere ubicata il più lontano possibile dagli impianti dove è prevista la presenza di gas e comunque a distanza da essi non inferiore a metri 7,5.

2.8. LOCALI SERVIZI ACCESSORI

Devono essere costruiti in materiali incombustibili.

Se questi locali sono ubicati in posizione non defilata rispetto ai lati aperti dei box di rifornimento, oltre che rispettare la distanza di sicurezza interna di cui al punto 3.1, devono essere realizzati in muratura piena, o in calcestruzzo armato di spessore non inferiore a 15 cm.

2.9. IMPIANTO GAS

Questo impianto è costituito dall'insieme di tubazioni, valvole di intercettazione, di scarico e di sicurezza, nonchè di apparecchiature varie che costituiscono la rete di alimentazione, compressione e distribuzione.

Le pressioni di progetto dell'impianto devono essere almeno del 10% superiori alle massime pressioni nominali di esercizio e, in ogni caso, non inferiori alle pressioni di intervento delle valvole di sicurezza.

Si possono distinguere in particolare

a) quadri comando dei compressori;

b) quadri comando degli erogatori; ogni erogatore deve avere il suo comando di carica, ubicato in testa al muro che delimita il box e montato su di uno schermo posto a protezione dell'operatore. E' consentito che due erogatori siano ubicati nello stesso box a condizione che essi siano collegati ad un unico comando di carica;

c) quadri intercettazione e scarico; essi devono essere ubicati in posti facilmente accessibili dall'operatore e possono anche avere una unica collocazione.

Le valvole di sicurezza installate a valle dei compressori, a garanzia che non siano superate le pressioni massime di esercizio, devono essere montate indipendentemente da quelle eventualmente esistenti nei compressori stessi.

Negli impianti nei quali la distribuzione è realizzata da stoccaggi con pressione superiore a 220 bar la linea che adduce il gas agli erogatori deve essere dotata di un limitatore di carica, con pressione di taratura pari a 220 bar; sempre negli impianti nei quali la distribuzione è realizzata da stoccaggi con pressione superiore a 220 bar, ogni compressore deve inoltre essere dotato di un dispositivo di arresto automatico tarato per la massima pressione di stoccaggio; negli impianti dove non esistono stoccaggi con pressione superiore a 220 bar, la linea che adduce il gas agli erogatori deve essere dotata di idonei dispositivi per l'arresto automatico dei compressori alla pressione di 220 bar.

Nella realizzazione dell'impianto gas, le valvole di intercettazione e di scarico devono essere chiaramente individuate da apposite targhette di identificazione.

Infine, le linee gas di bassa pressione, quelle di alta pressio-

ne e le linee adducenti l'acqua devono essere distinte con colori diversi.

Per linee di bassa pressione si intendono quelle poste a monte dei compressori mentre per linee di alta pressione si intendono quelle poste a valle.

2.10. IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici nei locali considerati al punto 3.1 e nelle relative adiacenti zone di pericolo, devono essere realizzati in conformità a quanto disposto dalla legge n. 186 del 1° marzo 1968.

L'alimentazione delle varie utenze, fatta eccezione per i servizi idrici antincendio, deve essere intercettabile, oltre che dalla cabina elettrica, anche da un altro comando ubicato in posizione protetta.

Tutte le tubazioni e le strutture metalliche, devono essere connesse con l'impianto generale di messa a terra.

2.11. IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Le installazioni considerate al punto 3.1 devono essere protette con impianti di parafulmini, preferibilmente del tipo a gabbia.

2.12. DIFESA ANTINCENDI

Devono prevedersi :

a) un impianto fisso con una o più bocche antincendio UNI 70 tali da poter raggiungere con il getto tutti i punti dello impianto;
b) normali mezzi di estinzione portatili o carrellati che saranno prescritti dal locale Comando dei Vigili del Fuoco in relazione alle dimensioni dell'impianto.

SEZIONE 3^

DISTANZE DI SICUREZZA

3.1. ENTITA' DELLE DISTANZE DI SICUREZZA

Per gli elementi degli impianti sottoelencati devono essere ri spettate le seguenti distanze di sicurezza :

a) impianti con sicurezza di 2° grado

	Distanza Protezione m	Dist. Sic. Interna m	Dist. Sic. Esterna m
Cabina di misura	=	10	10
Locale compressori	10	10	20
Locale recipienti stoccaggio	10	10	20
Box di rifornimento	10	10	20
Box carri bombolai	10	10	20

b) impianti con sicurezza di 1° grado

Cabina di misura	=	=	10
Locale compressori	5	=	20
Locale recipienti stoccaggio	5	=	20
Box di rifornimento	5	=	20
Box carri bombolai	5	=	20

La distanza di sicurezza esterna deve essere raddoppiata quando i fabbricati esterri siano adibiti a chiese, scuole, locali di pubblico spettacolo, alberghi, convitti, ospedali, caserme, gran di magazzini, mercati stabili, stazioni ferroviarie, o fabbrica ti similari dove possono verificarsi affollamenti.

Nel compunto delle distanze di sicurezza esterna possono comprendersi anche le larghezze di strade, fiumi, torrenti e canali. Inoltre, quando la distanza di sicurezza esterna è riferita ad aree edificabili, è consentito comprendere in essa anche la prescritta distanza di rispetto nei casi in cui i regolamenti edilizi locali vietino la costruzione sul confine.

Infine, deve essere rispettata una distanza di sicurezza dalle linee elettriche aeree. Tale distanza, misurata tra la proiezione della linea aerea più vicina ed il perimetro degli elementi sopra considerati, non deve essere inferiore a 15 metri.

I piazzali dell'impianto non devono comunque essere attraversati da linee elettriche aeree ad alta tensione.

3.2. IMPIANTI MISTI

E' consentita la costruzione di impianti di distribuzione di gas naturale installati nell'ambito di stazioni di distribuzione stradale di altri carburanti, a condizione che siano rispettate le seguenti distanze di sicurezza

a) metri 10 tra gli elementi componenti l'impianto ed i serbatoi e gli apparecchi di distribuzione di benzina o gasolio;

b) metri 20 tra gli elementi componenti l'impianto ed il serbatoio e gli apparecchi di distribuzione di gas di petrolio liquefatti; in questo caso gli impianti devono inoltre essere reciprocamente schermati con l'interposizione di un muro in calcestruzzo armato di altezza minima di m 2,50 e dello spessore minimo di 15 cm.

PARTE QUARTA

DEROGHE E DISPOSIZIONI FINALI

1. APPLICAZIONE DELLE PRESENTI NORME AGLI IMPIANTI ESISTENTI

Per gli impianti, le condotte e le installazioni già costruiti alla data odierna le presenti norme verranno applicate in occasioni di modifiche sostanziali concernenti la potenzialità e/o il tracciato e/o la concezione dell'impianto.

2. CRITERIO DI EQUIVALENZA

Qualora per particolari esigenze di carattere tecnico o di esercizio non fosse possibile attuare qualcuna delle prescrizioni delle presenti norme potrà essere richiesta al Ministero dell'Interno, Direzione Generale dei Servizi Antincendi e della Protezione Civile, una deroga alle norme, proponendo una soluzione alternativa equivalente ai fini della sicurezza.

Potranno ugualmente essere concesse deroghe a qualcuna delle presenti norme qualora l'introduzione di nuovi materiali e tecnologie dovesse far ritenere tecnicamente più valida l'adozione di soluzioni alternative che diano uguali garanzie di sicurezza.

3. APPARECCHI A PRESSIONE

Qualora gli apparecchi, oggetto delle presenti disposizioni, ricadano nel campo di applicazione delle norme di sicurezza relative agli apparecchi a pressione di cui al R.D. 12.5.1927, n° 824 e successive modifiche ed integrazioni, si applicano, per quanto concerne i materiali ed i procedimenti di saldatura adoperati, le specifiche norme ivi stabilite e devono essere omologati per valori della pressione tali da permettere, in esercizio, il rispetto delle disposizioni stabilite dal presente decreto.

STO LUPO, *direttore*

DINO EGIDIO MARTINA, *redattore*
FRANCESCO NOCITA, *vice redattore*

(5651183/7) Roma - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - S.